



ISSN 1309-7016

### SAHİBİ

İBB adına;  
Kadir Topbaş  
İstanbul Büyükşehir  
Belediye Başkanı

### YÖNETİM

Genel Yayın  
Yönetmeni (Sorumlu)  
Y. Mimar  
M. Şimşek Deniz

Yazı İşleri Müdürü  
İhsan İlze

### YAYIN

Yayın Editörleri  
Nimet Alkan  
Esra Kudde  
R. Filiz Atay

Görsel Tasarım  
Aynur Karagöl

Fotoğraf Editörü  
Dilruba Kocaşık

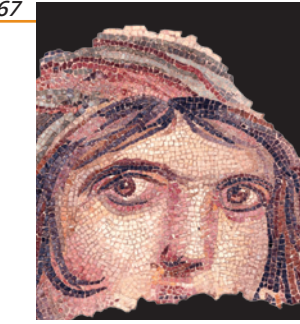
Molla Hüsrev  
Mahallesi  
Kayserili Ahmet  
Paşa Sokak No: 16  
Fatih İstanbul  
Posta Kodu: 34134

Kapak Fotoğrafi  
Dilruba Kocaşık  
"Süleymaniye, İstanbul"

Dergimizin  
tüm sayılarına  
www.ibb.gov.tr/kudeb  
adresinden  
ulaşabilirsiniz.

Tel: (212) 455 37 53  
Tel: (212) 527 45 02  
Faks: (212) 527 44 99

BASKI-CİLT  
Şan Matbaası  
Cendere Yolu No:23  
Ayazağa/İstanbul



# İÇİNDEKİLER

<b>Taş Korumada Son 20 Yıldaki Gelişmeler ve Yenilikler</b> ..... 03	<b>Buhar Geçirgenliği Direnç Katsayısının Ölçülmesi</b> ..... 48
<b>Bir Ahşap Yapıda Koruma-Uygulama Metodolojisi 3</b> ..... 20	<b>'Roma Çimentosu' Tarihçesi, Özellikleri ve Onarımı</b> ..... 53
<b>Suriçi İstanbul'da Kaybedilen Tarihi ve Kültürel Doku veya Kimlik</b> ..... 33	<b>Zeugma Mozaik Müzesi Projesi</b> ..... 67
<b>Unkapanı Değirmeni Rölöve, Restitüsyon ve Restorasyon Projesi</b> ..... 39	<b>"İstanbul Mirası" Konulu Seminerin Ardından...</b> ..... 76
<b>Yapı Malzemelerinin</b>	<b>Restorasyon Konservasyon Testi</b> ..... 82
	<b>Kılavuz</b> ..... 83

# Merhaba,

Sınırlı imkânlar sebebiyle gecikmeli de olsa 10. sayımızla yine sizlerle beraberiz. Bu sayımızda yer alan çalışma ve yazıları kısaca sizlere tanıtmak istiyoruz:

Prof. Dr. Ahmet Ersen hocamızın ‘Taş Korumada Son 20 Yıldaki Gelişmeler ve Yenilikler’ başlıklı makalesi; korumaya bütüncül bir bakışın gerekliliğini ve korumanın tarihi sürecini özetlemesi yanında, taş eserlere uygulanan temizleme, sağlamlştırma ve yüzey koruyucu kimyasallar sonrası yapıya bir periyodik bakım-onarım programının hazırlanması gibi uygulamaları kapsamlı bir şekilde anlatmaktadır.

‘Örnek Proje ve Uygulama Çalışmaları’ kapsamında, geleneksel yapım yöntemleri devam ettirilerek ve yapının sağlam kalabilen özgün parçalarının mümkün olduğunca korunması ilkesi esas alınarak gerçekleştirilen Süleymaniye, Kırzalı Mescit Sokağı, 6 numaralı parseldeki ahşap eserin devam eden restorasyon çalışmalarını 1. ve 4. sayılarımızda sizlere sunmuştuk. Bu sayımızda, Y.Mimar (Rest. Uzm.) Esra Kudde ve Restoratör Çiğdem Köroğlu’nun hazırladığı aynı çalışmanın üçüncü makalesini okuyacaksınız.

İBB Tarihi Çevre Koruma Müdürü, Y.Mimar (Rest.Uzm.) Cem Eriş, ‘Suriçi İstanbul’da Kaybedilen Tarihi ve Kültürel Doku veya Kimlik’ başlıklı yazısıyla; tarihi ve kültürel dokuyu korumanın bir kimlik sorunu olduğunu, özellikle İstanbul Suriçi bölgesinde kaybettiğimiz mimari mirası yerine koymanın ve yitip giden değerlerimizi kazanmanın tek yolunun “Rekonstrüksiyon” yöntemi olduğunu belirtiyor. Özellikle ‘Dünya Kültür Mirası Alanları’nda güncelliğini korumakta

olan “Rekonstrüksiyon” kavramı ve farklı uygulama yaklaşımları hakkında ilerleyen sayılarımızda da sizlerin görüş ve değerlendirme yazılarınıza yer verilecektir. Bu konuda katkılarınızı bekliyoruz.

Sizlere bu sayımızda ilginç bir çalışma daha sunuyoruz: İstanbul, Unkapanı’nda atla, suyla ve rüzgârla çalışan un değirmenleri ve fırınlarından günümüze kalabilmiş bir örneği, Unkapanı Değirmeni’ni... Bölgede bulunan çok sayıdaki değirmenin en büyüğü olan ve bugün dahi cepheleri özgün halinde korunan bu yapının irdelendiği, ‘Unkapanı Değirmeni Rölöve, Restitüsyon ve Restorasyon Projesi çalışmasını’, Yüksek Lisans tezinden dergimize bir makale olarak hazırlayan Yrd. Doç. Dr. Füsün Seçer Kariptaş’a teşekkür ediyoruz.

Koruma malzemesi olarak su itici kimyasallar ve inorganik bağlayıcı boyalar üreten bir firmanın, bu ürünlerinin, yapı malzemelerinin buhar geçirgenliği üzerine etkisinin analizinin yapılması ve çalışmaların raporlanmasını talep etmesi üzerine danışman hocamız Prof. Dr. Erol Gürdal, Fizikçi Dilek Malik ve Maden Mühendisi Gazanfer Akıncı tarafından yapılan laboratuvar çalışmasını ‘Yapı Malzemelerinin Buhar Geçirgenliği Direnç Katsayısının Ölçülmesi’ başlığıyla sizlere sunuyoruz.

“Siyah çimento” ya da “su çimentosu” adıyla da bilinen Roma çimentosu, Avrupa’da 19. yüzyıl ve 20. yüzyılın ilk çeyreğinde yapıların dış cephelerinde sıklıkla kullanılmıştır; bu yapı malzemesini, Arş. Gör. Dr. Nilüfer Baturayoğlu Yöney’in ‘Roma Çimentosu; Tarihiçesi, Özellikleri ve Onarımı’ başlıklı makalesinde okuyabilirsiniz.

Gaziantep’te bulunan ve 1971 yılından beri kazı çalışmalarının sürdürüldüğü Roma ve Geç Antik Döneme ait Zeugma Arkeolojik Alanı’nda (ZAP) yer alan Zeugma A bölgesindeki mozaiklerin, duvar resimlerinin, çeşme ve sütunların restorasyonlarının yapılarak Zeugma Mozaik Müzesi’ne taşınması öyküsünün; bu çalışmaya başından beri katkı veren değerli Konservatörler Celaledin Küçük ve Mine Yar’ın ‘Zeugma Mozaik Müzesi Projesi’ başlıklı makalesiyle, ilginizi çekeceğini umuyoruz.

‘2010 Avrupa Kültür Başkenti İstanbul’ sürecinin değerlendirildiği, İstanbul ve Selanik gibi müşterek bir yaşamışlığa ve ortak bir kültürel mirasa sahip iki şehirdeki çeşitli kültürel varlıkların koruma örneklerinin farklı disiplinlerin uzmanlarınca değerlendirildiği ve çeşitli koruma yaklaşımlarının tartışıldığı, Selanik Aristoteles Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’ndeki seminerle başlayan ve İstanbul gezisi ile devam eden programı “İstanbul Mirası” konulu seminerin ardından’ başlıklı yazısıyla Y.Mimar (Rest. Uzm.) Esra Kudde anlatıyor.

Çalışmalarını yukarıda kısaca sunduğumuz, bu sayımıza katkıda bulunan değerli bilim insanları ve araştırmacılara teşekkür ediyoruz. Dergimizin gelecek sayılarında çalışmalarıyla katkı verecek değerli bilim insanları ve araştırmacılara, son sayfamızdaki yazım kılavuzunu dikkate alarak makalelerini yazmalarını rica ediyor; reklamları ile bizlere destek olan, kültür varlıklarının korunmasında hassasiyet gösteren kurum ve kuruluşlara teşekkür ediyoruz.

Saygılarımızla...

nimet alkan

## HAKEM KURULU

Prof. Dr. Zeynep Ahunbay  
Prof. Dr. Erol Gürdal  
Prof. Dr. Ahmet Ersen  
Prof. Dr. Nur Akın  
Prof. Dr. Hasan Böke  
Prof. Dr. Mustafa Erdoğan  
Prof. Dr. Ö. Bülend Seçkin

Doç. Dr. Yegân Kahya  
Doç. Dr. Ahmet Güleç  
Doç. Dr. Y. Çağatay Seçkin  
Yrd. Doç. Dr. Gülsün Tanyeli  
Yrd. Doç. Dr. A. Vefa Çobanoğlu  
Yrd. Doç. Dr. F. Ahmet Yüksel  
Yrd. Doç. Dr. Namık Aysal

Y. Mimar M. Şimşek Deniz  
Y. Mimar (Rest.Uzm.) Burçin Altınsay  
Kimya Müh. Güven Gökçe  
Kimya Müh. Nimet Alkan  
Uzm. Rest. Konservatör  
Gülseren Dikilitaş



## AN OVERVIEW ON STONE CONSERVATION IN PAST TWO DECADES

### ABSTRACT

Stone Conservation Science includes both research and implementation techniques such as diagnosis, documentation, cleaning, consolidation, reintegration, treatment with water-repellents and surface protection.

Ideas about stone conservation started in mid-19<sup>th</sup> century had not been controlled by scientific researches till 1930s. Between 1970s and 1995-96, quite a few scientific publications had been observed exploring decay phenomena, deterioration processes, efficacy and durability of water-repellents and consolidation treatments. Not only the scientific studies but also practical experiences on some emulsions and nanotechnology had been pronounced in 1995-2010. Today, it's worth to underline that especially practices on stone consolidation don't correspond with the required number in parallel with the knowledge obtained through decades.

This paper represents an overview on **Stone Conservation Science** and starting from the 'preventive conservation', various techniques of cleaning, salt extraction, consolidation treatments and types of chemicals, methods and materials of surface protection and recent experiments are evaluated, 'integrated conservation approach' is emphasized.

# Taş Korumada Son 20 Yılda Gelişmeler ve Yenilikler

 AHMET ERSEN

## ► Taş Koruma Kavramı, İlkeler

Taş koruma: teşhis, temizleme, sağlamlaştırma, kopan parçaların yapıştırılması, su iticilerin ve yüzey koruyucuların kullanılması ile kozmetik ve plastik onarımlardan meydana gelen bir araştırma/uygulama bütünüdür.

19.yy ortalarında başlayan koruma kaygıları, 1930'lara kadar bilimsel araştırmalar tarafından denetlenmemiş; genellikle inorganik sağlamlaştırıcıların ve mumların kullanıldığı erken uygulamalar, endüstri kenti ortamının hızlandığı taş bozulmalarını daha da artırmıştır. 1932'de Schaffer'in *The Weathering of Natural Building Stones* adlı kitabında, taş bozulmalarının nedenlerine ve erken taş sağlamlaştırma uygulamalarının sakıncalı yönlerine değinilmektedir. Bunlar: sağlamlaştırıcıların derin penetrasyon yapamamaları yüzeyde fiziksel ve mekanik özellikleri farklı bir kabuk oluşturmaları ve yan ürün ola-

rak suda çözünür tuzları üretmeleri olarak özetlenmektedir.

19.yy sonu ile 1930'lar, ilk hataların özeleştirilerinin yapıldığı safhadır. 1970'lerde Torraca, erken uygulamalarının başarısızlığını; teşhis, temizleme, sağlamlaştırma ve yüzey korumanın ayrı ayrı ele alınması ve bir kerede yapılan uygulamayla bütün sorunların birlikte çözülmesi isteğine bağlanmaktadır. Ayrıca, bu müdahalelerin her birinin ayrı ayrı ele alınarak bilimsel anlamda araştırılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

1970'ler ile 1995-96 arası, uygun bilimsel araştırma ve yayınların yapıldığı, bozulma süreçlerinin, morfolojilerinin, sağlamlaştırıcıların ve su iticilerin etkinlik ve durabilitelerinin anlaşıldığı bilimsel bir dönemdir.

1995-2010 arası, aynı konularda fiziko-kimyasal, mikrobiyolojik ve biyolojik bozulmaların, temizleme tekniklerinin, sağlamlaştırıcıların etkinliklerinin ve bozulma ortamına dirençlerinin artık tamamen en ince ayrıntılarına kadar anlaşıldığı; emülsiyonların ve nanotek-

noloji ürünlerinin denenmeye başladığı bir dönemdir. Bununla birlikte, taş sağlamlaştırma pratiğinde yapılabilecek uygulamalar, sınırlı ve bu bilgi birikimi ile doğru orantılı değildir.

## Önleyici Koruma:

Teorik olarak 19. yüzyılın sonuna, Ruskin ve Morris'e kadar uzanan "önleyici koruma" kavramı, son dönemde daha ciddi olarak ele alınmış ve bozulma ortamı ile bozulma süreçlerinin korelasyonu kontrol etmek amacıyla "ortam koşullarını denetleme" kavramı gelişmiştir. Minimum müdahale, taş zarar verecek malzemelerin duvar yapısına sokulmaması, taş yapıların mimari açıdan özenle tasarlanmış çatıların altına alınması gibi konular tartışılmaya başlamıştır.

Önleyici bakım, yalnızca ortamın sıcaklık ve bağıl neminin kontrolü değildir; en azından mimari korumada daha geniş anlamda ele alınmalıdır. Estetik ve tarihi değeri yüksek anıt yapılar için özel koruma yönetmeliklerinin hazırlan-

ması, hava kirliliğinin denetlenmesi, trafik yoğunluğunun kontrolü, zemin suyu kotlarının izlenmesi ve düzenlenmesi, ziyaretçi sayısının kısıtlanması ve ziyaretçi programlarının oluşturulması, afet yönetimi gibi konuları da içermektedir (Baer, 1991; Baer ve Snethlage, 1997; Baer ve Snickars, 2001). Koruma önlemleri, çitler ve arkeolojik alanlarda tekrar gömme/kapama gibi konular da araştırılmıştır (Teutonico, 2004; Demas, 2004).

### Taş Objeleri Doğrudan İlgilendiren Uygulamalar

Taşın kuru tutulması ile ortamın sıcaklık ve bağıl neminin kaydedilmesi ve denetlenmesidir. Bu işlem, taş müze objeleri için mümkün olsa da mimari cepheler için uygulanabilir değildir. Yapıların tümel olarak çatı altına alınmaları, tasarım ne kadar güzel olursa olsun itici olmaktadır; ancak gerektiğinde iyi tasarlanmış kısmi çatılar düşünülebilir. Sürekli tekrar eden donma/çözülme süreçleri, killi kireç taşlarının ve kumtaşlarının ıslanma-kuruma süreçlerindeki hacim hareketlerinin bozulmayı hızlandırması ve tropikal iklimlerde biyolojik bozulmaların kontrolü amacıyla, bu tip önlemlerin alınması mazur görülebilmektedir.

İç mekânlarda sıcaklık ve bağıl nemin sabit tutulması; taş objeler-

de veya duvar resimlerinin üzerinde yer aldığı sıva katmanlarının gözeneklerinde birikmiş olan tuzların higroskopik davranışla hidratlanma / dehidratlanma çevrim hareketlerini nispeten stabilize edebilmektedir (Steiger ve Zeurnert, 1996; Price, 2000; Steiger, 2005; Sawdy and Price, 2005; De Clercq ve Charola, 2008; Franzen ve Mirwald, 2009). Ortamın sıcaklık ve bağıl neminin izlenmesi ile tuz kristallenme hareketleri sınırlandırılabilir (Laue vd., 1996). Taşın kuruma hızının bilinmesi, bu olayın kontrolü için önemli bir veridir; dış hacimlerde ve yüzeylerde kuruma hızının kontrolü, kripto (kabuk altı) çiçeklenmesini görece zararsız olan yüzey çiçeklenmesine çevirebilmektedir (*Taş bozulmaları ve korunması konusunda; bkz. Lewin, 1966; Ersen, 1991; Price, 1996/2010*). Bu makalede, teorik ve pratik bilgilerin kronolojik derlenmesi yapılmıştır; daha ayrıntılı bilgiler bu kaynaklardan bulunabilir. Temizleme, sağlamlaştırma ve yüzey korumaya dair bilgilerin son 20 yıldaki gelişiminin bir makale kapsamında verilebilmesi amacıyla, 1990 öncesindeki bilgi ve deneyimlere değinilmeyecektir.

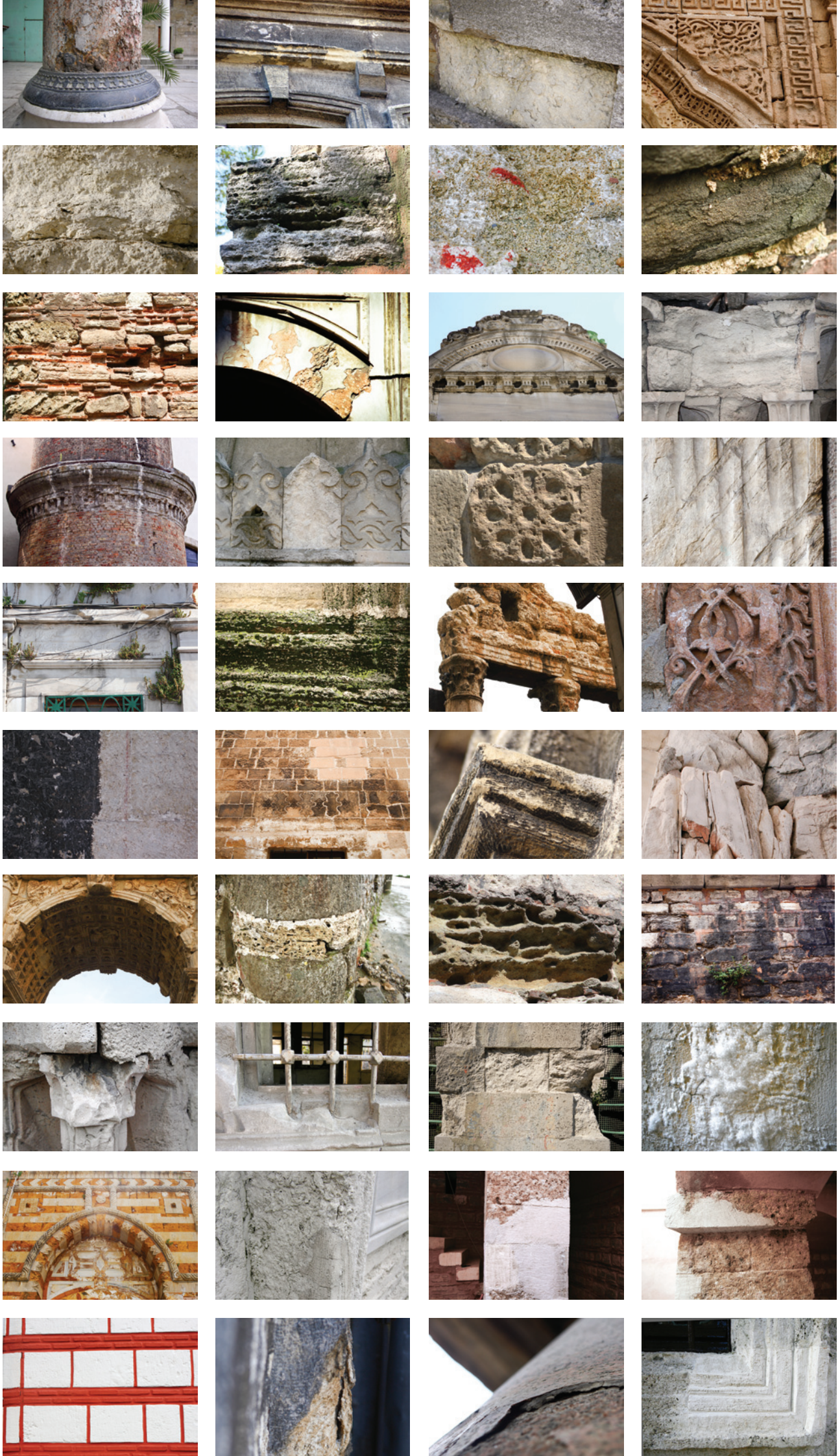
Taş cinsleri, bozulma morfolojileri, kir çeşitleri ve bozulmaların derinlikleri, konservasyon projesinde “mapping (hari-

talama)” tekniği ile belgelendikten sonra yapılacak ilk müdahale “**temizleme**”dir. Temizleme sonrasında cephedeki taşların korunmuşluk durumları daha iyi görülebilmektedir. Ayrıca kir birikimleri ve kabuklar, mimari bezeme detaylarının formlarını yumuşatarak, silik ve anlamsız bir görünüm almalarına yol açmaktadır; bununla birlikte kir ve kabuk altındaki korunmuşluk durumu iyi bilinmeden yapılacak temizlik, daha ileri derecede form yumuşamasına neden olabilmektedir. Farklı alçıtaşı kabuk oluşumları ve bunların altındaki kireç taşlarının cinsi ve korunmuşluk durumu, alçıtaşı kabuğun temizlenip temizlenmemesi konusunda karar vermek için önemli bir ölçüttür (Siegesmund vd., 2007). Ayrıca alçıtaşı kabuğun ve kirin altında 19. yüzyıl onarımlarının patinalarına da rastlanabileceğinden, temizlemede özgün döneme veya onarıma ait patinaların kaybolmasına dikkat edilmelidir. Karbon, kil, kurum vs. içeren kirli kabuk alındıktan sonra beyaz alçıtaşı kabuk ortaya çıktığında temizlemenin durdurulması daha uygun olur. Alçıtaşı kabuğun kirli kısmının derinliği, ince kesit üzerinde optik mikroskop ile inceleme ve SEM-EDX görüntüleri ile saptanabilmektedir (Vergés-Belmin, 1994; Verdön ve Ersen, 2009).



Çeşitli taş türlerinden örnekler





Cesitli taş bozulmalarından örnekler



## Temizleme

Temizleme teknikleri, birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır (Fassina, 1994; Andrew vd., 1994; Ashurst, 1994; Vergés- Belmin ve Bromblet, 2000; Rodriguez - Navarro vd., 2003; Worth, 2007; Slaton ve Normandin, 2005).

Temizleme konusundaki geçmiş bilgiler, son 20 yılda yeniden değerlendirilmiş; önemli gelişme ve yenilikler olmuştur. Temel temizleme teknikleri olan su ile yıkama, mekanik ve kimyasal temizleme devam etmekle birlikte; atomize su ile yıkama, kontrollü mikro boyutlu özel agregalarla kumlama ve kimyasal absorblayıcı jeller, eski ve daha sert tekniklerin yerini almışlardır. Ayrıca bazı kimyasalların ve aşırı suyun kullanılması, artık tercih edilmemektedir. Lateks temizleme filmleri, uzun süredir denenmekle birlikte yeni yeni uygulamaya girmiştir.

### Su ile Yıkama:

Doğal taşın -örneğin kireç taşının- renk ve dokusuna varan derinlikteki su ile temizlemenin yüzey kaybı, lekelenme, suda çözünür tuzların hareketlenmesi, taşın hava kirliliği ortamına açık ve zayıf hale gelmesi, kışın don tehlikesi, metal donatıların korozyonu gibi bozulmalara yol açabileceği özellikle vurgulanmaktadır (Maxwell, 1992; Mac Donald vd., 1992; Ashurst, 1994; Young ve Urquhart, 1992; Maxwell, 2007). Temizleme öncesi ve sonrasında yüzey erozyonu, SEM- EDXA ile kontrol edilebilmektedir. Temizleme işleminden sonra taşın renk değiştirmesinde ve lekelenmesinde suda çözünür tuzların rolü de anlaşılmıştır (Vergés-Belmin, vd., 2008). Atmosfer etkilerine açık durumda kalmış taş yüzeylerinin, temizlik sonrasında ocaktan yeni çıkmış taş-

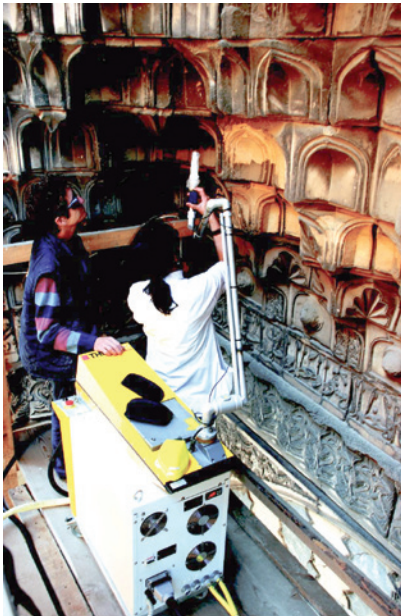
la aynı olmayacağı kabul edilmiştir.

### Lazer ile Temizleme:

Taş temizleme konusunda son yirmi yıl içindeki önemli yeniliklerden biri, "lazer ile temizleme"dir. Uzun süredir müze ve konservasyon laboratuvarlarında kullanılmakta olan bu teknik, mimari koruma alanına da girmiş ve önemli ölçüde kabul görmüştür (Dajnowski, Jenkins ve Lins, 2009; Normandin vd., 2005). Lazerle temizleme tekniğinde; taş yüzeyine mekanik bir etki, kimyasal bir tepkime veya aşırı suyla temas söz konusu değildir. Bu yüzden özellikle mikritik ve spartik kireç taşlarının ya da zayıf kumtaşı heykel ve mimari bezeme yüzeylerinin temizlenmesinde tercih edilmektedir. Üzerinde koyu renk kabuk bulunan açık renk taş yüzeyine vuran infrared (kırmızı ışık) ışını, be-



Su ile yıkama



Lazer ile temizleme (Fotoğraf: N.Mine Yar)



Kimyasal temizleme



Biyolojik temizleme



Mekanik temizleme uygulaması





Kumlama uygulaması



Kuru buz ile temizlik uygulaması



yaz kabuk veya taş yüzeyine varıldığında yansıyarak daha ileri bir etki yapmamaktadır. Lazer tekniği, Cooper, Emmoy ve Larson (1993), Cooper (2005) ve Yarvd. (2010) tarafından anlatılmaktadır. Optik fiber kablolarla uzun mesafelere taşınabilen sistem mimari korumada cephe temizliklerini daha hızlı hale getirdiğinden, kullanımına rağbet artmıştır. Lazerle temizlemede optimal dalga boyu ve pulse enerjisinin seçilmesi, taş yüzeyinde denenmesi, taş yüzeyindeki fiziksel ve kimyasal etkileri, diğer temizleme teknikleriyle karşılaştırılması ve operatör üzerindeki olası zararlı etkileri de araştırılan konulardandır (Vergés- Belmin ve Dignard, 2003; Bromblet, Labouré ve Oriol, 2003). Lazerle temizlik, polikromi bulunan yüzeylerde özenle uygulanmalıdır. Aksi takdirde renk değişimleri gibi zararlı etkileri olabilmektedir (Fassina, Goudini ve Cavaletti, 2008). Sanat objelerinin korunmasında lazerle temizlik konusunda, “Lasers in the Conservation of Artworks, LACONA” adlı eğitim konferansları, 1995’ten bu yana sürmektedir.

Lazerle temizlikte üzerinde durulan konulardan biri de temizleme etkisiyle taş yüzeylerinde oluşan renk değişiklikleridir. Yüzeydeki pembe feldspatların veya boşluklarda depolanmış kirlerin renk değişiklikleri, daha önceden yüzeye sürülmüş olan yağ, vs. lekelerin ortaya çıkması muhtemel sorunlardır.

### Kimyasal Temizleme:

Kimyasal temizlik alanındaki en önemli yenilik, “lateks kompresi” metodudur. Özellikle mermer, yoğun kalker, granit veya yüzeyi iyi korunmuş kireç taşları, vs. ile

iç mekânlarda yapılan temizliklerde kullanım alanı bulmuştur. Ticari adı “Arte Mundit” olan lateks kompresi, Mora absorblayıcı jelinin (AB57) geliştirilmiş versiyonudur (Woolfitt ve Abrey, 2000; ; De Witte ve Dupas, 1992). EDTA ve diğer kimyasalları içeren terkip yüzeye spreylenmekte ve yüzey kirliliğini aldıktan sonra yerinden sökülmektedir. Ancak kir, alçıtaşı kabuğun veya porozitenin içindeyse bu sistem çalışmamaktadır. Yine zayıf yüzeylerde, yapışmaya bağlı olarak sökülme işleminde ayrılmalara ve parça kopmalarına yol açabilmektedir.

### Biyolojik Temizleme:

Çok yaygın uygulama alanı bulmamakla birlikte, bir yenilik olarak “biyolojik temizleme” teknikleri görülmektedir. Üre ve gliserol katılmış kil kompresleriyle temizleme denemeleri 1970’lere kadar gitmektedir (Hempel, 1976). Gauri, anaerobik kükürt redükleyen ortamla, “*desulfovibrio desulfuricans*” bakterilerini kullanarak mermer üzerindeki siyah alçıtaşı kabuğun temizlenmesini denemiştir (Gauri vd., 1992). Bu metotta kalsiyum sülfat dihidrat, kalsiyum karbonata dönüşmektedir (Gauri ve Chowdhury, 1998). “*Trametes versicolor*” türü mantardan elde edilen enzimlerle, mermer yüzeyindeki su yosunu kaynaklı lekelenmelerin ve toprak altında kalmış mermer fragmanlarının temizlenmesi hedeflenmiştir (Konkol vd., 2009). Ancak bunların hepsi, küçük objelerin veya sınırlı yüzeylerin temizlenmesinde kullanılmış; mimari yüzeylerde büyük ölçekli uygulamalar yapılmamıştır.

Kirin cinsinin ve temizleme derinliğinin tayini amacıyla araştır-

malar yapılmıştır; amaç, alçıtaşı kabuğunun temizlenmesinde durulacak noktaların belirlenmesidir. Ancak yapı cephelerinde farklı kireç taşları kullanılmış olabileceği gibi, yağmur suyuyla yıkanan veya korunaklı bölgelerde kuru birikim yoluyla depolanan alçıtaşı kabuklarında farklı derinlikler ve yapılanmalar da söz konusu olabilmektedir. Dolayısıyla, kabuklanma veya  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  çözeltilisinin kireç taşlarının boşluklarında birikiminin bütün yapı cephesinde anlaşılması gerekmektedir.

### Tuz çıkarma:

Tuz çıkarma veya bu işlemi tekrarlayarak taşın boşluklarında birikmiş olan suda çözünür tuzların miktarını azaltma işlemi de çok eskiden beri uygulanan bir konservasyon tekniğidir. Tuz çıkarma, taşınır objelerde, korunmuşluk durumlarının uygun olması durumunda; deiyonize suya daldırılarak kil ve kağıt hamuru kompresiyone gerçekleştirilebilmektedir. Ancak yapı cephelerinde, sabırlı uygulamaları gerektirecek kadar uzun süreli bir işlemdir. Her tuz çıkarma işleminden sonra kağıt hamuru veya kilden stok çözeltiler hazırlanarak çıkan tuz miktarı kontrol edilmeli; bu yolla uygulamanın etkinliği denetlenmelidir. Uygulama, yüzeyde pigmentlerin olması, yani daha önce boyalı bir bezemenin yapılmış olması durumunda zorlaşmaktadır. Tuz çıkarma işlemi kadar, suda çözünür tuzların kaynaklarının belirlenmesi ve bunların denetlenmesi de önemlidir (Vergés-Belmin ve Siedel, 2005).

Tuz çıkarma uygulamasında, alçıtaşı kabuğunun çözülmesi amacıyla EDTA sodyum tuzları, sodyum bikarbonat, amonyum bikarbonat-

nat ve amonyum karbonat katkıların kullanıldığı görülmektedir; ancak sodyum bikarbonat ortama fazladan sodyum iyonu kattığından sakıncalıdır (De Witte ve Dupas, 1992; Alessandrini vd., 1993; Leitner, 2005; Henry, 2006). Bir Avrupa Topluluğu projesi olan “*Assessment of Desalination Mortars and Poultrices for Historic Masonry (DESALINATION) 2006-9*” kapsamında yapılan araştırmada, çeşitli tuz çıkarma kompreslerinin etkinlikleri ele alınmıştır (Bourguignon vd., 2008; Doehne vd., 2008; TU Delft, 2009).

### **Kontrollü Kumlama (Mikro Kumlama) Sistemleri-Mekanik Temizleme:**

Temizleme uygulamalarında yurdu-muzda da son 5 yıldır denenen ve kabul gören kontrollü kumlama sistemleri; suyun yan etkilerinin teşhis edildiği durumlarda ve taş yüzeylerinin korunmuşluk durumlarının uygun görüldüğü koşullarda, yüzey

erozyonuna yol açmayan temizleme uygulamalarına imkân vermektedir.

Kumlama, daha önce kullanılan yüksek basınçla kuvars agrega uygulamasının yol açtığı yüzey bozulmaları ve detay kayıpları nedeniyle kötü isim yapmış bir mekanik temizleme tekniğidir. Özel agregalarla, düşük basınçta ve agrega tane boyutu sertliğinin, debinin ve basıncın kontrolüne imkân veren yeni sistemler ile yüzey erozyonu sorunu ortadan kalkmıştır. Kontrollü kumlama; yüzeyde bulunan taşın sertliği ile uyumlu veya biraz daha yüksek sertlik derecesindeki 125µ elek açıklığının altında, genelde 80-63µ elek açıklığı arasındaki garnet, dolomit, kalsit veya ceviz kabuğu, fındık kabuğu, yumurta kabuğu, mısır koçanı gibi organik agregaların bir atmosfer basınç civarında kontrollü olarak yüzeye püskürtüldüğü sistemlerdir.

Temizlenecek yüzeye sahip olan taşların porozitelerinde suda çözü-

nür tuzların depolanmış olduğu ve suyun demir donatılarda korozyona yol açabileceği durumlarda, biyolojik ve mikrobiyolojik bozulmaların yoğun olduğu yerlerde ve kışın don tehlikesi bulunan aylarda kontrollü kumlama ile temizleme tercih edilmektedir.

“Kuru buz” veya “donmuş karbondioksit” agregalı mekanik temizleme sistemi, agrega kalıntıları ve tozuma sorununu en aza indirdiğinden; denenen ve kabul gören yeni temizleme sistemlerinden biridir. Bu sistemde donmuş karbondioksit agrega, sıcak yüzeyle temas ettiğinde hızla gaza dönüşmekte ve bu anda yaydığı enerji ile yüzeyde bir mikro patlama meydana getirerek kabuk, kir vesaireyi mekanik olarak yüzeyden ayırmaktadır. Kumlama veya Aşındırma yoluyla mekanik olarak yapılan temizlemlerde tozuma nedeniyle çevreye verilen rahatsızlık, bu sistemde ortadan kalkmaktadır.

## **Sağlamlaştırma**

Sağlamlaştırma, doğal taşın ayrışmış, yıkanmış veya yüzey erozyonu yoluyla eksilmiş bağlayıcı çimentosunu ikâme edecek, kırıntıları ve tozumu aadezyon yoluyla bağlayacak ve sağlamlaştırılmış ayrışmış yüzeyi taşın sağlam kısmına bağlayacak şekilde olmalıdır. Bu da derin ve kalıcı penetrasyon ve sağlamlaştırma derinliğini gerektirmektedir (Torraca, 1982; Ginell, Wessel ve Searles, 2001; Henry, 2006).

Taş sağlamlaştırma uygulamaları; hava kirliliği, ıslanma - kuruma çevrimlerinin etkileri ve tuz kristalleme çevrimlerine karşı taşın yüzey koruyucularla korunması gereksinimini de birlikte getirmektedir. Uygulamaların en az birkaç on yıl etkili olması beklenmekte ve yapının periyodik bakım programlarında, korunmuşluk durumunun kontrolüne bağlı olarak yüzey koruyucular yenilenmektedir. Sağlamlaştırılmış taşın fiziksel ve mekanik özelliklerinin, sağlamlaştırılmamış kısımlarla uyumlu olması istenmektedir. Aksi takdirde, meka-

nik özellikleri taşın sağlamlaştırılmamış kısmından yüksek olan sağlamlaştırılmış kısım, yükler karşısında farklı davranarak zayıf kısımlardan ayrılmaktadır. Aynı durum lineer ısıl genleşme katsayısının yükselmesi durumunda, sağlamlaştırılmış ve sağlamlaştırılmamış kısımların farklı genleşme - büzülme çevrimleri ile ortaya çıkan iç gerilmelerde ortaya çıkmaktadır. Yine sağlamlaştırılmış kısımda porozite ve porozimetri (boşluk boyutu dağılımı) değiştiğinde, suyun sıvı ve buhar halindeki dolaşımı farklılaşmakta; mikro porozitenin artması durumunda geç kuruma ve buna bağlı komplikasyonlar ortaya çıkmaktadır. Taşın porozitesinde birikmiş olan suda çözünür tuzların, ıslanma - kuruma ve hidratlanma - dehidratlanma süreçlerinde sağlamlaştırılmış yüzeyin altında hapsolmaları durumunda; ek iç gerilmeler ve kabuk altı çiçeklenmesi sorunu ortaya çıkabilmektedir.

1990 sonrasındaki araştırmaların sonuçları, sağlamlaştırmanın te-

mel ilkelerini ve olası sorunları ayrıntılı olarak ele almış ve ilgili uyarıları yapmıştır.

Sağlamlaştırıcılar, taş yüzeyine fırçayla emdirme, atomize uygulama ve kılcallıkla emdirme metodlarıyla uygulanabilmektedirler. Taşınabilir objelerde, vakumlu emdirme metodu daha derin emdirme imkânı sağlamaktadır. Rölyef ve heykellerin zayıf taş yüzeylerinde ise, ham pamuk kompresiyile sarma tekniği denenen yeni bir tekniktir (Pummer, 2008); ancak yapı yüzeyleri için uygulanabilir gözükmemektedir.

### **İnorganik Sağlamlaştırıcılar:**

Taş sağlamlaştırmada kireç suyu (doymuş  $\text{Ca(OH)}_2$  çözeltisi) ve barita ( $\text{Ba(OH)}_2$  çözeltisi), 19. yüzyılın sonlarından itibaren uygulanmış ve derin penetrasyon yapılamaması nedeniyle organik sağlamlaştırıcıların yanında pek rağbet görmemiştir. Kirli taş yüzeyinde kireç söndürme/kireç suyu emdirme ve taş tozlu yoğun kireç badanalarıyla kireç



taşlarını temizleme ve sağlamlaştırma yöntemi, İngiltere’de halen kullanılmaya devam eden bir tekniktir. İlk kez sistematik olarak Prof. Baker tarafından Wells Katedrali’nin restorasyonunda kullanılan bu metod, “Wells”, “Baker” veya “kireç” metodu olarak bilinmektedir ve hâlâ taraftarları vardır (Baker, 1970). Barita’nın patenti, 1862’de Prof. A. H. Church tarafından alınmış ve birçok yapıda kullanılmıştır. Bu metodla kireç taşlarının esasları olan kalsiyum karbonatın suda daha az çözünür olan baryum sülfata dönüştürülmesi istenmektedir. Bu sistemin çalışabilmesi için, kireç taşında alçıtaşı birikiminin olması gerekmektedir. Uygulamaların sonucunda yüzeysel emprenye ve taş yüzeylerinde kabuk oluşumu teşhis edildiğinden, terk edilmiştir (Church, 1862; Heaton 1921).

Kireç suyu emdirme yönteminde hedeflenen; taşın boşluklarına doldurulan doymuş  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  çözeltisinin, havadaki  $\text{CO}_2$  ile tepkimeye girerek  $\text{CaCO}_3$  oluşturmaktır. Kimyasal tepkime bakımından doğru görülen bu uygulamada sorun, yine yüzeysel ve sık sağlamlaştırma derinliği olarak görülmektedir (Ashurst ve Ashurst, 1988; Price, Ross ve White, 1988).

Kireç suyu emdirilen kireç taşı ve mermer yüzeylerindeki boşlukların ve kılcal çatlakların dolarak bakteri kolonizasyonlarını önlediğine de değinilmiştir (Krumbein vd., 1993).

Boşluklarda oluşan kalsiyum karbonatın kristal yapılı olmaması ve amorf yapısı nedeniyle, sağlamlaştırma etkili olamamaktadır. Yakın dönemde, toprakta bulunan bazı bakterilerle kireç taşı boşluklarında kalsit birikimini sağlama yolu denenmiştir (Jiménez-Lopez vd., 2008). Bununla birlikte mimari korumada uygulanabilir bir metod olarak görülmemektedir. Nanoteknolojinin taş koruma alanında kullanılmaya başlamasıyla, yüzeysel emprenye sorununun aşıldığı görülmektedir (Giorgi, Dei ve Baglioni, 2000). Bu yeni teknolojiye, portlandit kristalleri nano boyutunda (150-200nm) alkolde süspansiyon halinde üretilmektedir. Alkol kul-

lanılması,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ’nin boşluklarda yerine yerleşmeden önce karbonatlaşmasını önlemekte olduğundan; sulu çözeltilere göre daha fazla portlandit kristalinin depolanmasını sağlamaktadır.

Bu konuda STONECORE (*Stone Conservation for the Refurbishment of Buildings*) adlı EC projesi de yürütülmektedir (<http://www.stonecore-europa.eu/>; Drdacky, Silzkova, Ziegenbalg, 2009).

Barita veya baryum hidrosit emprenyesi, 1922 yılında Heaton (Heaton, 1921) ve 1932 yılın-

Taşın porozitesinde birikmiş olan suda çözünür tuzların, ıslanma - kuruma ve hidratlanma - dehidratlanma süreçlerinde sağlamlaştırılmış yüzeyin altında hapsolmaları durumunda; ek iç gerilmeler ve kabuk altı çiçeklenmesi sorunu ortaya çıkabilmektedir.

da R.J. Schaffer (Schaffer, 1932) tarafından, sık sağlamlaştırma derinliği ve yüzeyde kabuk oluşturmaları nedeniyle başarısız olarak nitelendirilmiştir. Lewin, bu tekniği geliştirerek birkaç kez denemiştir (Lewin ve Baer, 1974). Yakın dönemdeki yayınlarda da, barita kullanılması konusunda olumsuz görüş verilmektedir.

### Organik Polimerler:

Organik polimerlerin taşın boşlukları içinde yerleşmeleri “boşluk yüzeyi kaplama”, polimer ağında boşluk yüzeyleri arası köprüleme gibi yerleşme sistemleri ve porozimetrideki değişime etkileri ayrıntılı olarak araştırılmıştır (Sasse ve Honsinger, 1991). Yine civalı porozimetreye kullanılarak, organik sağlamlaştırıcıların boşluk boyutu dağılımında

neden olduğu değişimler ele alınmıştır (Hammecker vd., 1992). Organik polimerlerin ultraviyole, hava kirliliği, oksidasyon ortamlarındaki stabilite ve degradasyonları ile yerinde uygulamaların zamanla etkinliklerinin sürekliliği hususu, Chantore ve Lazzarini tarafından araştırılmıştır (Chantore ve Lazzarini, 2001).

### Alkoksil Silanlar:

Alkoksil silanlar ve alki alkoksil silanlar, taş sağlamlaştırmada en yaygın kullanımı olan sağlamlaştırıcılar olmuşlardır. 1862 yılından beri bilinen etil silikat ve daha sonra geliştirilen silanlar ve silan-siloksanlar, son 20 yılda da en çok tercih edilen ve başarılı sonuçlar veren organik sağlamlaştırıcılar (Snethlage ve Wendler, 2000; Wheeler ve Goins, 2005; Price, 2006; Wheeler, 2008).

Metil trimetoksi silan (MTMOS) ve tetra etoksi silan (TEOS, etil silikat), taş sağlamlaştırmada en çok tercih edilmiş olan iki üründür. Silanlar, su ile hidrolize olarak silanollerini oluşturmaya; daha sonra da kondansasyon tepkimeleri ile polimerleşerek silisyum polimeri oluşturmaktadırlar. Silanlar, organik bir ürün ile başlayıp inorganik bir ürün oluşturdukları, uzun vadede degrade olmadıkları ve sudan daha akışkan oldukları için derin emprenye imkânı sağlamaları nedeniyle büyük ilgi görmüşlerdir. Metil grubunu alkil ve aril gruplarıyla değiştiren farklı tepkimeler de kullanılmıştır. Metil grubunun varlığı, sağlamlaştırma ile birlikte su iticiliği de sağlamaktadır. Alkoksil silanların sağlamlaştırmada başarı sağlayabilmeleri için, gerekli uygulama koşullarının ve ortamının sağlanması gereklidir. Örneğin bağıl nemin %35’ten az %50’den fazla olmaması, havanın aşırı sıcak ve soğuk olmaması, hava sıcaklığının 15-20°C civarında olması, hızlı kuruma olmaması gibi.

Nanoteknoloji, silanlarda da daha başarılı sağlamlaştırma olanakları vermiştir (Miliiani, Simpson ve Scherer, 2007). Ayrıca daha esnek polimer filmleri oluşturarak gevreklik sorununu çözen “elastikleştirilmiş” silanlar üretilmiş-

tir (Kim vd., 2008). Bu tür silanlar, ticari olarak Remmers KSE 500E markasıyla Avrupa’da piyasada bulunmaktadır.

Etil silikat ve alkoksi silanların uygulamaları, belirli empenye süreleri ve aralıklarıyla ardışık olarak yapılmaktadır. Uygulamaların süre ve sayılarının, taşın boşluklarını doldurma/bloke etmedeki etkileri ve TEOS’un rijitlik (gevreklik) sorunu araştırılmıştır. Burada önemli olan parametre, sağlamlaştırma uygulamalarında porozimetride (boşluk boyutu dağılımı) **mikro boşlukların artmamasıdır**. Aksi durum, kılcalık ve kuruma hızını etkileyerek taşın ıslanma - kuruma, donma - çözülme ve tuz kristallenme çevrimlerine karşı direncini düşürmektedir.

Boşluk boyutlarındaki değişimler ve solventlerin bu olguya etkileri de araştırılan konulardandır. Taşın boşluklarında depolanmış olan suda çözünür tuzların silanların hidroliz ve kondansasyon tepkimelerine etkileri, uygulamanın başarısı için önemli bir parametredir. Sodyum sülfat, hidroliz ve kondansasyon tepkimelerinin hızını yavaşlatmakta; sodyum klorür ise kondansasyon hızını artırmaktadır (Kumar ve Price, 1994; Simon, Shaer ve Kaiser, 2006). Sağlamlaştırma, boşluklardaki tuzları stabilize edememektedir; bu nedenle polimer filmlerinin altında kristal büyümleri sürerek, polimer filmlerini patlatabilmektedir.

### Hidroksil Yüzeyler Oluşturan Alkoksi Silanlar:

Alkoksi silanların sağlamlaştırma etkisi yapan silisyum - oksijen zincirlerinden oluşan yapıları, kumtaşlarında, killi kireç taşlarında ve tüflerde kimyasal bağlar kurabildiğinden daha etkili olurken; bütünüyle kalsitten oluşan kireç taşı ve mermerlerde bu özelliği sağlayamıyordu. Bu sorunu aşmak amacıyla kalsit yüzeylerini hidroksil ile kaplayan, hidroksil oluşturucu dönüştürme tabakaları sağlayan, özel olarak kireç taşları için üretilmiş silan - siloksanların üretilmesi de, 1995 sonrasında taş koruma pratiğine yeni

imkânlar kazandırmıştır.

### Epoksi Reçineleri:

Epoksiler, taş sağlamlaştırma uygulamalarında sıg empenye, yüzeyde fiziksel özellikleri değişmiş ve mekanik özellikleri artmış bir kabuk oluşturma, doğal taşlara göre çok yüksek genleşme katsayılarına sahip olma ve oksidasyon, mor ötesi ışınları ve SO<sub>2</sub> ile kirlenmiş havada degrade olma gibi çok sayıda olumsuz özellikleri nedeniyle tercih edilmemişlerdir. Silanlar gibi “*reversibile*” (tersinimli) olmayışları da başka bir itici nedendir. Buna karşın üç boyutlu polimer ağları oluşturdukları

Silanlar, organik bir ürün ile başlayıp inorganik bir ürün oluşturduklarından; uzun vadede degrade olmadıkları ve sudan daha akışkan oldukları için derin empenye imkânı sağlamaları nedeniyle büyük ilgi görmüşlerdir.

rından, strüktürel reçinelerdir ve yapıştırma, bütünlendirme uygulamalarında kullanılmışlardır. Taş sağlamlaştırmada Domasowski ve Strzelcyk (1986), Gauri ve Appa Rao (1978) tarafından denenmiş, olumlu ve olumsuz yönleri gösterilmiştir; ancak fazla ilgi görmemişlerdir. Epoksi - silika melez sağlamlaştırıcılar ise, sağlamlaştırmada mekanik özelliklerde artışın gerekli görüldüğü durumlar için denenilen yeni sistemlerdir (Cardiano vd., 2005).

### Akrilik Monomerleri, Pre-polimerleri ve Kopolimerleri:

Akriliklerin kullanımı, akrilik kopolimerleri ve özellikle Paraloid B72’nin kullanımıyla devam etmektedir. Konservatörler, taşınır objelerin, duvar resimlerinin ve taş yü-

zeylerinin korunması ve sağlamlaştırılmasında akrilik kopolimeri ve siloksanları birlikte kullanmayı sürdürmektedirler. Ayrıca Paraloid B72’nin MTMOS’ta çözülerek kullanılması, alkoksi silanda olmayan adezyon özelliklerinin kazanılmasını sağladığından tercih edilmiştir (Rossi-Manaresi, 1975). Ancak yüksek poroziteye sahip biyomikritik kireç taşlarında Paraloid B72’nin, düşük empenye kapasitesi nedeniyle sıg sağlamlaştırma yaparak, yüzeyden kapaklanma ve yapraklanma şeklinde kopmalara yol açtığı ve genelde dış mekânlarda iyi bir sağlamlaştırıcı olmadığına düşünülmemektedir (Delgado-Rodrigues vd., 2010). Paraloid B72 + Dri film 104’ün birlikte kullanımının yaklaşık 40 yıl sonraki korunmuşluk durumunun incelenmesine, özellikle Bologna’daki uygulama yapılmış taş yüzeyler üzerinde devam edilmektedir. Paraloid B72’nin alkoksi silan içinde çözülerek kullanıldığı sağlamlaştırıcının etkisinin, tek başına Paraloid B72 veya MTMOS kullanımından zayıf olduğu yayınlanmıştır (Wheeler vd., 1991). Akrilik/Siloksan kompozitleri üzerindeki araştırmalar ise sürmektedir. Tarihi patinalarda alçıtaşı ve kalsitin kalsiyum fosfata dönüştürülmesi ve dayanıklılığın bu yoldan artırılması, küçük yüzeylerde uygulanabilen bir tekniktir (Vazquez-Calvo, Alvarez de Buergo ve Fort, 2007; Snethlage vd., 2008).

Kalsit yüzeylerinde hidroksil kaplama yaparak, etil silikatın adezyonunu artırmak amacıyla tartaratlar ve ‘*coupling agent*’ kullanılması, kireç taşlarının sağlamlaştırılmasında alkoksi silanların etkinliğini artırmaktadır (Correia, 2005; Correia ve Matero, 2008).

Kendi kendini temizleyen TiO<sub>2</sub> nanoteknolojik yüzey kaplamaları, yüzey erozyonu olmayan düşük boşluklu taş yüzeylerinde yeni yüzey koruma imkânları yaratmaktadır (Ersen ve Verdön, 2010). Bu konuda araştırmalar hâlen sürmektedir.

Organik sağlamlaştırıcılar, organik solventlerde çözülerek taşın boşluklarına emdirilmekte; polimer, pre-polimer veya monomer



olarak gönderilmektedirler. Organik solventlerin konservatörün sağlığı ve çevre sağlığı açısından sınırlarının olması, sıcak ortamlarda hızlı buharlaşarak sağlamaştırı-

cıyı da yüzeye geri sürüklemeleri ve sığ sağlamaştırmaya neden olmaları; aynı sağlamaştırıcıların suda emülsiyon olarak üretilmelerine yol açmıştır. Emülsiyonlar, 1990-95 yılları-

rından bu yana piyasada bulunmak-tadır. Ancak nanoteknolojik mikro emülsiyonlar haricinde, emülsiyonlar solüsyonlara göre daha az penetrasyon yapmaktadırlar.

## Yüzey Koruyucuları

Yüzey koruyucular; su iticiler, emülsiyonlar, anti-grafitti yüzey kaplamaları, tuz inhibitörleri, kolloid silika ve biosidlerdir.

1970'lerden bu yana sağlamaştırma ve yüzey korumanın tek ürünle yapılması hedeflenerek, bu doğrultuda araştırmalar yapılmıştır.

Ancak günümüzde bunun gerçekleşmediği, böyle ürünler olmasına karşın sağlamaştırma ve yüzey koruma uygulamalarının ayrı ayrı ve ardışık olarak yapılmalarının daha olumlu sonuçlar verdiği kabul görmektedir. Örneğin önce etil silikat ile sağlamaştırma yapılması ve 14 gün sonra su iticinin uygulanması gibi (Félix ve Furlan, 1994). Yüzey koruyucuların bir bakım programı dahilinde 5-10 yıl gibi belirli aralıklarla yenilenmeleri genel olarak kabul görmüştür.

Su iticilerin, taş yüzeyine suyun sıvı halde girmesini önlerken, gaz halde çıkışını engellememesi yani su buharı difüzyon direnç faktörünü yükseltmemesi gerekmektedir. Su iticilerin genel olarak değerlendirildiği çalışmalarda bu konulara değinilmiştir (Charola, 1995). Su iticilerin etkinlikleri, uygulama koşulları ve durabilitelerinin değerlendirildiği bir dizi konferans düzenlenmiştir ve en sonuncusu Brüksel'deki "International Conference on Water Repellent Treatment of Building Materials: Hydrophobe V, 2008" dir (De Clercq ve Charola, 2008). Su itici yüzeyleri, alkoksil silanlar, silikonlar ve floropolimerler oluşturmaktadırlar. Floropolimer yüzey koruyucuları, 1970'lerden bu yana piyasada bulunmalarına karşın, taş yüzeyine zayıf adezyonları nedeniyle pek tercih edilmemişlerdir. Daha sonraki gelişmelerle bu sorunun çözüldüğünü savunan yayınlar vardır. Floropolimerli akrilik polimerlerinin su iticilik özellik-

rini geliştirme ve foto-oksidasyona direnç kazandırma amacıyla sentezlendiği, 1990'lardaki yayınlarda incelenmiştir (Fassina vd., 1994). Akrilik dispersiyonları, oligomeric alkil polisiloksan silikon reçinesi ve alkil alkoksil silan emülsiyonları piyasaya çıkmışsa da, herhangi birinin uluslararası başarı sağlayacak bir ürün niteliğinde olduğu iddia edilememiştir.

### Suda Çözünür Tuzlarla Yüklü Taşlar ve Yüzey Koruyucuların Kullanımları:

Sağlamaştırıcılarda olduğu gibi yüzey koruyucu ve su iticilerde de, sonuçlar; taş yüzeylerin petrografik ve fiziksel özelliklerine, yüzey erozyonlarının derecesine ve suda çözünür tuzların varlığına göre değişeceğinden bu malzemelerin etkinliğinin veya kullanılmasındaki sınırların, her uygulamadan önce bir koruma laboratuvarında raporlandırılması gerekmektedir. Bu tür araştırmalarda taş yüzeylerinde ve porozitede depolanmış olan suda çözünür tuzların cinsleri, miktarları, duvar yüzeyindeki ve kesitindeki dağılımları ve toplam su emme ve kuruma hızında ve kılcalık kat sayısındaki, su buharı difüzyonu direnç faktöründeki değişimler incelenmelidir. Suda çözünür tuzların yoğun olduğu ve zeminden kılcalıklı emilerek duvarlarda yükseldiği durumlarda, kriptofloresans (kabuk altı çiçeklenmesi) ve alkoksil silanların suda çözünür tuzların alkali iyonlarının silikatlarını oluşturarak yüzey kabuklanmalarına yol açmaları söz konusudur.

### Kristal Büyüme İnhibitörleri:

Tuz kristallenme çevrimlerinin yıkıcı etkilerini sınırlamak amacıyla denenen yeni bir koruma metodu "kristal büyüme inhibitörleri"nin

(*Crystal Growth Inhibitors*) taş yüzeyinden emprenye edilmesidir. Bu konu 1980'lerden bu yana düşünülmekte; ancak uygulama alanına sokulamamaktadır (Puehringer ve Engström, 1985). Konu bir EC projesiyle yeniden gündeme gelmiştir: SALTCONTROL (Rodriguez-Navarro, Hernandez ve Sebastian, 2006). Bu uygulamalarda, fosfonatlar ve karboksilatlar birlikte kullanılmaktadır. Uygulama yapılan bazı örneklerde, bunlar yüzey çiçeklenmesini kolaylaştırarak iç gerilimleri azaltmış; bazı örneklerde ise tuz çözeltilerinin konsantrasyonlarını doyma ötesi noktasına taşıyarak yüzeyde kristallenmeyi artırmış ve yüzey erozyonunu hızlandırmışlardır. Mimari korumada pratikte bu uygulamalar yapılmamaktadır; henüz deneme aşamasındadır.

### Kalsiyum Oksalat Kaplama ve Diğer Yüzey Kaplamaları:

Kalsiyum oksalat tabakası oluşturarak, kireç taşı ve mermer yüzeylerinin hava kirliliği ortamına ve iklimsel bozulmaya dirençli kılınması isteği de önerilen yüzey koruma yöntemlerinden biridir. Yüze-ye uygulanan amonyum oksalat çözeltilisi, kalsiyum karbonat ve kalsiyum sülfatla tepkimeye girerek, ince bir kalsiyum oksalat tabakası oluşturmaktadır. Aynı uygulama, jel kompresiyone de yapılabilir. Kalsiyum karbonat, hidrofilik bir yüzey kaplaması olan kalsiyum oksalata dönüştüğünde; asit yağmuru veya diğer kirli hava ile etkileşme mekanizmalarıyla ortaya çıkan başkalaşma (*alteration*) sürecini engellemektedir (Doherty vd., 2007; Sikka vd., 2008; Charola vd., 2010). Charola, uygulamaların ince bir taş tozu + kalsiyum oksalat badanasıyla daha başarılı olduğunu; ancak bu

uygulamaların estetik açıdan tatmin edici olmadığını vurgulamaktadır.

**Kireç taşı tozu ve kireç badanasının** yüzey koruyucu olarak sürülmesi, yeni bir buluş gibi sunulsa da; 1926 yılında yüz yıldır kullanılan bu “shelter coating” tekniğinin estetik değeri yüksek kireç taşı yüzeylerinde kullanılmasının barbarlık olarak yorumlandığını görüyoruz (Marsh, 1926). Fransa’da yakın dönemde araştırılan bir teknikte, bakteriler kullanılarak kireç taşı yüzeyinde kalsit bir koruma amaçlı geçici tabakanın oluşturulması denlenmektedir (Oréal, Vieweger ve Loubiere, 2003).

**“Biyokalsifikasyon”** denilen biyolojik yöntemlerle kireç taşı yüzeylerinde kalsit kaplama yöntemi, tarihi gelişimi ve mekanizmadaki yenilikler ele alınarak Tiano tarafından yayınlanmıştır (Tiano, 2008).

**Kolloid silika** uygulamasıyla, kireçtaşı yüzeyinde mikro çatlakların ve boşlukların doldurulması ve bu yöntemle bir yüzey koruma tabakası oluşturulması, kalsit kaplamaya benzer başka bir yaklaşım-

dır. Yüzey kaplaması su itici olmakla birlikte, bütünüyle hidrofobik bir yüzey oluşturmamaktadır. Bu yöntem, Ürdün Petra’daki kumtaşı yüzeylerinin korunması amacıyla arazide uygulanmıştır (Simon, Shaer ve Kaiser, 2006).

### Biosidler:

Biosidlerin, taş yüzeylerinin mikrobiyolojik ve biyolojik bozulma süreçlerine karşı korunmaları amacıyla uygulanmasının uzun bir geçmişi vardır. Biosidlerin etkisinin makul sürede kalıcı olması, taş yüzeyiyle tepkimeye girmemeleri ve taşın rengini değiştirmemeleri, etkin olmadan yağmur suyuyla yıkanmamaları, ultraviyole ve oksidasyonla bozulmamaları ve çevre sağlığı açısından sakıncalı olmamaları beklenmektedir.

Bu parametrelerin tümünün karşılandığı bir biosid henüz yoktur. Hatta bazı biosidler, çevre kirliliği ve sağlığı açısından sakıncalı bulunmuş; kullanılmaları yasaklanmıştır. Biosidlerin etkinliği konusunda laboratuvar ortamında ve ye-

rinde uygulamalar yapılarak sonuçlar karşılaştırmalı olarak yayınlanmıştır (Monte vd., 2000).

### Mantar Mücadelesi Yöntemi (Oréal ve Brunet, 2004):

Likenlerin, düşük basınçlı kuru buz uygulamasıyla (Rosato, 2008) ve Lazer ile temizlenmeleri (De Cruz vd., 2009) denlenmiştir. Caneva, Nugari ve Salvadori, biosidlerin sınıflandırılmalarını ve etki alanlarını, yan tesirlerini ayrıntılı olarak anlatmaktadırlar (Caneva vd., 1991). Su itici yüzey filmlerinin, taşın su içeriğini düşük tuttuğundan biyolojik bozulma süreçlerini kısıtladığı yolundaki genel düşünce sürmektedir. Likenlerin ve alglerin temizlenmesinde geleneksel su buharı yönteminin kullanılması, çevre kirliliği açısından zararsız bir teknik olarak sunulmaktadır.

Anti bakteriyel uygulamalar, antibiyotiklerin taş yüzeyine uygulanması ilkesine dayanmaktadır; ancak bu konuda çok sınırlı araştırma ve uygulama yapılmıştır.

## Uygulamaların Etkinliklerinin Araştırılması

Birçok araştırmacı, kullanılan sağlamlaştırıcı ve su iticilerin etkinliklerini araştırmak amacıyla deney programları oluşturmuş ve bunları yayınlamıştır (Sasse ve Sneath, 1996; Laurenzi Tabasso ve Simon, 2006; Bracci vd., 2008). 1970’lerden bu yana bu konuda sayısız yayın yapılmıştır; ancak sonuçların karşılaştırılması, deney programlarının farklı oluşlarından ötürü her zaman mümkün olamamaktadır. RILEM (*Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux, Systèmes de Construction et Ouvrages*), Commission 25-PEM (*Protection et Érosion des Monuments*) çalışma grubu, RILEM (1980) tarafından oluşturulmuştu ve bu konuda halen çalışmalar sürmektedir. CEN (*Comité Européen de Normalisation*) Teknik Komite - 346 tarafından, deney metodları ve programları standartlaştırılmıştır (Fassina, vd., 2008). Uygulamanın etkinliğine

Boşluklarda sıvı ve gaz haldeki suyun hareketindeki değişimleri yorumlamak için; toplam su emme, kılcallık katsayısı, kuruma hızı ve su buharı difüzyon direnç faktörünün hesaplanması, birlikte yapıldığı zaman daha gerçekçi değerlendirme imkânı vermektedir.

ilişkin araştırma deney programları, laboratuvarında uygulama sonrası ve yerinde yapılmış uygulamaların uzun süre sonra araştırılmaları olarak iki bölümde incelenmektedir.

Örnekler üzerinde uygulama sonrasında laboratuvarında yapılan

araştırmalar, penetrasyon ve konsolidasyon derinliği, toplam boşlukluluk (açık ve kapalı boşlukluluk) ve boşluk boyutu dağılımıdır. Ayrıca SEM-EDX analiziyle *Line-scan* yapılarak, sağlamlaştırıcının içe doğru yerleşmesi ve boşluklarda yerleşme/yapılanma formunun izlenmesidir. Ayrıca su emme, yüzey sertliği, delme direnci (*drilling resistance profile*) ve ultrasonik hız ölçümü de fiziksel özelliklerdeki gelişmeleri izlemek amacıyla uygulanmaktadır. Boşluklardaki sıvı ve gaz haldeki suyun hareketindeki değişimleri yorumlamak için; toplam su emme, kılcallık katsayısı, kuruma hızı ve su buharı difüzyon direnç faktörünün hesaplanması, birlikte yapıldığı zaman daha gerçekçi değerlendirme imkânı vermektedir.

Sağlamlaştırıcı ve su iticinin birlikte uygulanmasının ve tekrarlanan su itici katmanlarının boşluk boyutu dağılımında yol açtığı değişiklikler,



her taş cinsinde ve korunmuşluk durumundaki taş eserde farklı olduğundan; bu konudaki bilgiler çok genel kavramlar halinde olup özel durumlar için genel geçer veriler olarak değerlendirilmemelidirler.

### Su İticiilerin Etkinliklerinin Denenmesi:

Su iticilerin etkinliklerinin denendiği deney programlarında temas açısı (*Contact angle*)-su emme deneylerinin yeterli görüldüğü araştırmalar vardır. Ancak bunların, daha önce verdiğimiz bilgilere dayanarak yetersiz olduklarını söyleyebiliriz. Asit yağmuruna karşı direncin denendiği programlarda ağırlık farkı, deiyonize suda ve %2 seyreltik  $H_2SO_4$  çözeltisinde bekletme ve ağırlık kaybı ile uygulama öncesi ve sonrasında suda çözünür tuzların kantitatif analizleri yeterli görülmektedir. Ayrıca yüzeyin eskitme öncesi ve sonrası SEM-EDX analizleri yapılmaktadır. Su iticilerin suda çözünür tuzların çözeltilerine karşı koruma etkinliğinin araştırılmasında karbonat, sülfat, nitrat ve klorür tuzlarının doğada rastladığımız konsantrasyonlardaki çözeltilerinin hazırlanarak gözlem yapılması; ayrıca doymuş çözeltiler hazırlanarak aynı gözlemlerin sürdürülmesi yararlı olacaktır.

RILEM 25-PEM ve 59-TPM (*Traitment des monuments en pierre*), RILEM 1978, ve İtalyan NORMAL komisyonu çalışma sonuçları (*Alessandrini ve Pasetti, 2004*) dilimize tercüme edilmemiştir. Avrupa’da taş koruma deney programlarında kullanılan EN standartlarının ise bir kısmı TSE’de mevcuttur.

CEN Teknik Komitesi, Fassina’nın yürütücülüğünde Alman DIN, İtalyan NORMAL ve diğer normları birleştirerek tek EN normu hazırlama çalışmalarını sürdürmektedir. Diğer normlar, ASTM (*American Society for Testing Materials*) ve RILEM komitelerinde bulunabilmektedir ([www.astm.org](http://www.astm.org) ve [www.rilem.net](http://www.rilem.net)).

Sağlamlaştırıcı ve su iticilerin uzun yıllar sonra iklimsel bozulma ortamındaki kalıcılık ve etkinliklerinin araştırılması, kısa bir geçmi-

şi olan bu malzemelerin kabul görmeleri açısından önemlidir. Bir taş sağlamlaştırıcının farklı iç gerilmelere yol açarak yüzey erozyonunu hızlandırması veya bir su iticinin zamanla su iticilik özelliğinin azalması ya da kaybolması, koruma uygulamasının “yerinde etkinliğinin” araştırılması için önemli parametrelerdir.

Bu bağlamda, uygulama yapılmış yapılarda yerinde gözlem ve bazı testlerin yapılması veya yapının estetik değeri izin veriyorsa örnek alınarak laboratuvarında araştırmaların sürdürülmesi söz konusudur. Yerinde gözlemler ve yapı cephehelerinin tümünün gözlemlenme-

Bir taş sağlamlaştırıcının farklı iç gerilmelere yol açarak yüzey erozyonunu hızlandırması veya bir su iticinin zamanla su iticilik özelliğinin azalması ya da kaybolması, koruma uygulamasının “yerinde etkinliğinin” araştırılması için önemli parametrelerdir.

si ve izlenmesi, örnek üzerinde laboratuvarında çalışmaktan daha akılcı görülmektedir. Laboratuvar araştırmalarının, sağlam görünen yüzeyin altında meydana gelmiş olabilecek sorunları tespit edebilecek şekilde programlanması gerekmektedir.

Su itici uygulanmış kireç taşı yüzeylerinin hava kirliliği ortamında kirlenmeye karşı dirençli oldukları ve daha uzun sürede kirlendikleri kabul edilmiş bir fenomendir. Su itici olarak genelde silan-siloksanlar ve genelde alkoksi silanlar kullanılmaktadır. Ayrıca, florinatlı akriliklerin daha etkin olduğuna dair bir çalışma vardır (Moreau vd., 2008). On yıllık bir doğal eskime sürecinden sonra yapılan bu araştırmanın sonuçları, genel

geçer bir veri olarak kabul edilmemelidir. Özellikle kalsit yüzeylerine hidroksil kaplama yapan alkoks silanların etkinliklerinin sonuçları konusunda kesin veri yoktur. Yalnızca taşların sülfatlaşma oranlarının değişmediği, mikro kumlamaları ve lazer ile temizleme uygulamalarında temizlemenin zorlaştığı ve su itici içeren temizlenmiş yüzeylerin renklerinin beyazlaştığı savunulmaktadır. Lazerle temizleme sonrasında görülen renk sararması, su itici uygulaması yapılmış yüzeylerde daha az gözlemlenmiştir.

Mermer yüzeylerde uygulanmış olan sağlamlaştırıcı ve su iticilerin, Venedik örnekleri üzerinde (1979-2005) uzun vadedeki etkinlikleri araştırılmıştır. Araştırma, yerinde ve laboratuvarında örnekler üzerinde yürütülmüştür. Bu çalışmada Paraloid B72’nin geri alınmaz hale geldiği ve taştan ayrılmadığı saptanmıştır. Buna karşın, alkoksi silanlar da tersinimli değildir ve ‘*reversibility*’ kavramı mimari korumada tartışmalıdır. İleride daha başarılı bir taş sağlamlaştırıcının bulunması durumunda, uygulanmış olan sağlamlaştırıcının geri alınması ilkesine dayanan bu kavramın yapı cephehelerinde tam uygulanabilirliği hep sorulanmıştır.

### Koruma Biliminin Verilerinin Pratikte Değerlendirilmesi ve Bütünsel Düşünme:

Koruma bilimi kapsamında, bilim adamları ve konservatörler tarafından yapılmış araştırma sonuçlarının uluslararası platformlarda tartışılması ve elde edilen sonuçların mimari koruma ve obje koruma pratiğine katkılarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Münferit bir araştırmanın sonuçlarını dikkate almak için öncelikle araştırmacının bilimsel geçmişine, araştırma programına ve bu programda kullandığı deney standartlarına bakmak gerekmektedir. Bunlar izlenerek, sonuçlarının tekrarlanma oranına da dikkat edilmelidir. Yani araştırmacının, söz konusu araştırmanın geçmiş verilerine vâkıf oluşu ve ileri sürdüğü sonuçların başka çalışmaların sonuçlarıyla da desteklenmesi beklenmektedir.

Pratikte ise, uygulama kararına yol gösteren birincil ölçütler: taşın yüzey erozyonu hızının normalden farkı, mineral kompozisyonu, jeolojik formasyonu ve buna bağlı olarak boşluk yapısı ve boşluk boyutu dağılımıdır. Örneğin tozuma, kırın-tılanma ve kavlanma şeklindeki yüzey erozyonlarında, makro boşluk-luluğun hakim olduğu iç yapılarda sağlamlaştırma uygulamaları iyi sonuç vermektedir. “*Contour Scaling*” ve yapraklanma şeklindeki yüzey erozyonlarında, “*pinning*” (çivilen-me) ve mikro enjeksiyonla birlikte sağlamlaştırma etkin olmaktadır. Bağlayıcı matrisin erimesiyle kırın-tı, çakıl veya kavkaların serbest kaldığı durumlarda ise, derin empren-ye edilme koşuluyla sağlamlaştırma etkili olabilmektedir. Buna kar-şın, küçük parça kopmaları (*chip-ping*) şeklinde ayrışan sert taşlarda sağlamlaştırma uygulamasının hiç-bir anlamı yoktur.

Taş sağlamlaştırma-nın başka bir ön koşu-lu da, yapıdaki aksa-yan detayları düzelt-mek ve su tuzakları-nı gidermek; böylece dış yüzeyden sağlam-laştırılan taşa suyun başka yollardan gir-mesini önlemektir.

Uygulama konusunda doğ-ru karar vermek kadar, uygulama-nın etkinlik ömrünü saptamak ve yapıya bir periyodik bakım-onarım programı hazırlamak da gerekmektedir. Taş sağlamlaştırmanın baş-

ka bir ön koşulu da, yapıdaki aksa-yan detayları düzeltmek ve su tu-zaklarını gidermek; böylece dış yü-zeyden sağlamlaştırılan taşa su-yun başka yollardan girmesini ön-lemektir. Bu da suyun; çatı, kat sil-meleri ve diğer yatay yüzeylerden perkolasyon (filtrasyon / süzül-me) yoluyla ve zeminden kılcallık-la yükselmesinin engellenmesi ile mümkündür.

Görüldüğü üzere, yüzey sağ-lamlaştırma ve kozmetik onarım-lar mimari konservasyon ve res-torasyonun bir bölümü olarak ele alındığında, karar verme ölçütleri salt konservasyon amaçlı araştır-ma sonuçlarından öte bilgi ve çö-züme yönelik “bütüncül” değer-lendirmeleri gerektirmektedir. Bil-gilerimiz her geçen gün artmakta, ancak çözümler aynı oranda geliş-memektedir.

Fotoğraflar: İBB KUDEB Restorasyon Konservasyon Laboratuvarı Arşivi

## REFERANSLAR

- 1- Alessandrini, G., Pasetti, A., 2004, *L'elenco ragionato delle norme UNI-NorMal*, 5(6), pp.66-70.
- 2- Alessandrini, G., Toniolo, L., Antonioli, A., Di Silvestro, A., Piacenti, F., Righini Ponticelli, S., Formica, L., 1993, “On the Cleaning of Deteriorated Stone Minerals”, *Conservation of Stone and Other Materials: Proceedings of the International RILEM/ UNESCO Congress, UNESCO, Paris, June 29 -July 1, 1993*, pp.505-511.
- 3- Andrew, C.M., Young, M., Tonge, K., 1994, *Stone Cleaning: A Guide for Practitioners*, Historic Scotland & The Robert Gordon University, Edinburgh.
- 4- Ashurst, J., Ashurst, N., 1988, *Practical Building Conservation*, Vol.I: Stone Masonry, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- 5- Ashurst, J., Dimes, F.G. (ed), 1998, *Conservation of Building and Decorative Stone*, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- 6- Ashurst, N., 1994, *Cleaning Historic Buildings*, Donhead, London.
- 7- Baer, N.S., 1991, “Assessment and management of risks to cultural property”, *Science, Technology and European Cultural Heritage: Proceedings of the European Symposium, Bologna, Italy, 13-16 June 1989*, (ed. N.S. Baer and C. Sabbioni and A.I. Sors), Butterworth-Heinemann, Oxford.
- 8- Baer, N.S., Snethlage, R. (ed.), 1997, “Saving Our Architectural Heritage: The Conservation of Historic Stone Structures”, *Report of the Dahlem Workshop on Saving Our Architectural Heritage, Berlin, March 3-8, 1996*, Dahlem Workshop Reports (Price'dan naklen).
- 9- Baer, N.S., Snickars, F. (ed.), 2001, “Rational Decision-Making in the Preservation of Cultural Property”, *Dahlem Workshop Reports 86, Berlin*, Dahlem University Press (Price'dan naklen)
- 10- Bourguignon, E., Bertrand, F., Moreau, C., Coussot, P., Shahidzadeh-Bonn, N., 2008, “Desalination of model Stones by poulticing”, *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 15-20 September 2008, Toruń, Poland*, pp.803-810.
- 11- Bracci S., Delgado Rodrigues, J., Ferreira Pinto, A., Matteini, M., Pinna, D., Porcinai, S., Sacchi, B., Salvadori, B., 2008, “Development and evaluation of new treatments for the conservation of outdoor stone monuments”, *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 15-20 September 2008, Toruń, Poland, Poland*, pp.811-818.



- 12- Bromblet, P., Labouré, M., Oriol, G., 2003, "Diversity of the cleaning procedures including laser for the restoration of carved portals in France over the last 10 years", *Journal of Cultural Heritage*, Vol. 4 (Supp. 1, Lasers in the Conservation of Artworks - LACONA IV), pp.17-26.
- 13- Caneva, G., Nugari, M.P., Salvadori, O., 1991, *Biology in the Conservation of Works of Art*, ICCROM, Rome.
- 14- Cardiano, P., Ponterio, R.C., Sergi, S., Lo Schiavo, S., Piraino, P., 2005, "Epoxy-silica polymers as stone conservation materials", *Polymer*, 46(6), pp. 1857-64 (Price'dan naklen).
- 15- Charola, A.E., 1995, "Water repellent treatments for building stones: A practical overview," *APT Bulletin*, 26, (no.2-3), pp. 10-17.
- 16- Charola, A.E., Centeno, S., Normandin, K., 2010, "The New York Public Library: Protective Treatment For Sugaring Marble", *Journal of Architectural Conservation*, VIG, no.2, July 2010, Donhead, pp. 29-44.
- 17- Church, A.H., 1862, *British Patent 220*, January 28.
- 18- Cooper, M., 2005, "Laser Cleaning of Sculpture, Monuments and Architectural Detail", *Cleaning Techniques in Conservation Practice* (ed. K.C. Normandin, D. Slaton, N.R. Weiss), *Special Issue of Journal of Architectural Conservation*, Donhead, pp. 105-121.
- 19- Cooper, M.I., Emmoy, D.C., Larson, J. H., 1993, "The evaluation of laser cleaning of Stone Sculpture", *Structural Repair and Maintenance of Historical Buildings*, Boston Computational Mechanics Publ., Southampton, pp. 259-266.
- 20- Correia, J., Matero, F., 2008, "Calcium tartarate tetrahydrate preconsolidation of salt-contaminated limestone at Mission San José y San Miguel de Aguayo", *Journal of American Institute for Conservation*, 47(2), pp.81-95 (Price'dan naklen).
- 21- Dajnowski, A., Jenkins, A., Lins, A., 2009, "The Use of Lasers for Cleaning Large Architectural Structures", *APT Bulletin*, 40 (1), pp.13-23.
- 22- De Clercq, H., Charola, A.E. (ed.), 2008, "Hydrophobe V: Water Repellent Treatment of Building Materials", *Proceedings of Hydrophobe V, 5th International Conference on Water Repellent Treatment of Building Materials*, Royal Institute for Cultural Heritage (KIK-IRPA), Brussels, Belgium, 15-16 April, Freiburg, Aedificatio Publishers.
- 23- Decruz, A., Wolbarsht, M.L., Andreotti, A., Colombini, M.P., Pinna, D., Culberson, C.F., 2009, "Investigation of the Er: YAG laser at 2.94  $\mu$ m to remove lichens growing on stone", *Studies in Conservation*, 54(4), pp.268-277.
- 24- Demas, M., 2004, "Site Unseen: The case for reburial of archeological sites", *Conservation and Management of Archeological Sites*, 6 (3-4), pp. 118-136.
- 25- De Witte, E., 2001, *Salt Compatibility of Surface Treatments (SCOST): Final Report*, European Contact ENV4- CT 98-0710, Brussels (Price'dan naklen).
- 26- De Witte, E., Dupas, M., 1992, "Cleaning poultices based on EDTA", *Proceedings of the 7th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Lisbon 15-18 June 1992*, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, pp. 1023-1031.
- 27- Doehne, E., Price, C. (ed.), 2010, *Stone conservation: an overview of Current Research*, 2<sup>nd</sup> edition, Getty Conservation Institute.
- 28- Doehne, E., Schiro, M., Roby, T., Chiari, G., Lambousy, G., Knight, H., 2008, "Evaluation of Poultice Desalination Process at Madame Johns' Legacy, New Orleans", *Proceedings of the 11th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Toruń, Poland*, Poland, pp. 857-864.
- 29- Doherty, B., Pamplona, M., Selvaggi, R., Miliiani, C., Matteini, M., Sgamellotti, A., Brunetti, B., 2007, "Efficiency and resistance of the artificial oxalate protection treatment on marble against chemical weathering", *Applied Surface Science*, 253 (10), pp. 4477-4484 (Price'dan naklen).
- 30- Domasłowski, W., Strzelczyk, A., 1986, "Evaluation of applicability of epoxy resins to conservation of historic monuments", *Case Studies in the Conservation of Stone and Wall Paintings, Preprints of the Contributions to Bologna Congress, 21-26 September 1986*, IIC, London, pp. 126-132.
- 31- Ersen, A., 1991, *Taş Kuramı ve Uygulamalarının Evrimi*, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi.
- 32- Ersen, A., Verdön, İ., 2010, *Titonyum Dioksit esaslı nano-teknolojik yüzey kaplamalarının etkinliklerinin araştırılması*, Teknik Rapor, İTÜ Döner Sermaye İşletmeleri, İstanbul.

- 33- Eyn Kyung K. et al., 2008, "TEOS/GPTM/silica nanoparticle solutions for conservation of Korean heritage stones", *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Toruń, Poland, Poland*, pp.915-923.
- 34- Fassina, V., 1994, "General Criteria for the Cleaning of Stone: Theoretical Aspects and Methodology of Application", *Stone Material in Monuments: Diagnosis and Conservation: Scuola Universitaria, C.U.M, Conservazione dei Monumenti Heraklion Crete, 20-30 May 1993*, (ed. F. Zezza), Bari, pp. 131-138.
- 35- Fassina, V., Arbissani, R., Botteghi, C., Matteoli, U., Passaglia, E., Aglietto, M., 1994, "Behaviour of 2, 2, 2- trifluoro-ethylmethacrylate polymers as stone protective materials", *Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin: Stone Monuments, Venice 22-24 June 1994*, pp. 911-923.
- 36- Fassina, V., Gaudini, G., Cavaletti, R., 2008, "Condition assessment of marble sculpture on polychromed and gilded decorations of the Arca Scaligera of Cansignoria della Scala in Verona", *Proceedings of the 11th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 15-20 September 2008, Toruń, Poland, Nicolaus Copernicus University*, pp. 89-96.
- 37- Félix, C., Furlan, V., 1994, "Variations dimensionnelles de gres et calcaires, liées à leur consolidation avec un silicate d'ethyle (Dimensional variations of sandstone and limestone in connection with their consolidation with ethyl silicate)", *Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin, Venice 22-25 June 1994, Venice*, pp.855-859.
- 38- Franzen C., Mirwald, P.W., 2009, "Moisture sorption behaviour of salt mixtures in porous stone", *Chemie der Erde, Geochemistry*, 69 (1), pp.91-98 (Price'dan naklen).
- 39- Gauri, K.L., Appa Rao, M.V., 1978, "Certain epoxies, fluoro-carbon-acrylics and silicones in stone preservation", *Decay and Preservation of Stone, Engineering Geology Case Histories II, The Geological Society of America*, pp.73-79.
- 40- Gauri, K., Chowdhury, A.N., 1998, "Experimental Studies on Conversion on gypsum to calcite by microbes", *Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Toruń, Poland, 12-14 September, 1988*, pp. 545-550.
- 41- Gauri, K., Parks, L., Jaynes, J., Atlas, R., 1992, "Removal of sulphated-crust from marble using sulphate-reducing bacteria", *Stone Cleaning and the Nature, Soiling and Decay Mechanisms of Stone: Proceedings of the International Conference Held in Edinburgh, UK, 14-16 April 1992* (ed., Robin G.M. Webster), Donhead, London, pp.160-165.
- 42- Ginell, W.S., Wessel, D., Searles, C., 2001, ASTM E2167-01, *Standard Guide for Selection and Use of Stone Consolidants*, West Conshohocken, PA, ASTM International.
- 43- Giorgi, R., Dei, L., Baglioni, P., 2000, "A new method for consolidating wall paintings based on dispersions of lime in alcohol", *Studies in Conservation*, 45 (3), pp.154-161.
- 44- Hammeker, C., Alemany, R.M.E., Jeannette, D., 1992, "Geometry modifications of porous network in carbonate rocks by ethyl silicate treatment", *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Lisbon, 15-18 June 1992*, pp.1053-1062.
- 45- Heaton, N., 1921, "The Preservation of Stone", *Journal of Royal Society of Arts*, 70, pp.124-139.
- 46- Hempel, K., 1976, "An improved method for the vacuum impregnation of stone", *Studies in Conservation*, 21, pp.40-43.
- 47- Henry, A., 2006, *Stone Conservation*, (ed. A. Henry), Donhead, London.
- 48- <http://www.buildingconservation.com/articles/poultices/poultice.htm>
- 49- [http://www.rsc.org/ebooks/2008/BK\\_9780854004411/BK\\_9780854004411-00062 \(pdf\)](http://www.rsc.org/ebooks/2008/BK_9780854004411/BK_9780854004411-00062.pdf).
- 50- Jiménez-Lopez, C. et al., 2008, "Consolidation of quarry calcarenite by calcium carbonate precipitation induced by bacteria activated among the microbiota inhabiting the Stone", *International Biodeterioration and Biodegradation*, 62 (4), pp.352-363 (Price'dan naklen).
- 51- Konkol, N., McNamara C., Sembrant, J., Rabinowitz M., Mitchell, R., 2009, "Enzymatic decolorization of bacterial pigments from culturally significant marble", *Journal of Cultural Heritage*, 10 (3), pp.362-366.
- 52- Krumbein, W.E., Diakumaku, S.E., Petersen, K., Warscheid, T., Urzi, C., 1993, "Interactions of microbes with consolidants and biocides used in the conservation of rocks and mural paintings", *Conservation of Stone and Other Materials*, (ed. M.J. Thiel), London, pp.589-596.
- 53- Kumar, R., Price, C. A., 1994, "The influence of salts on the hydrolysis and condensation of methyl-trimethoxysilane", *Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin: Stone Monuments, Methodologies for the Analysis of Weathering and Conservation, Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Symposium, Venice, 22-25 June 1994*, pp.861-865.



- 54- Laue, S., BläuerBöhm, C., Jeannette, D., 1996, "Saltweathering and porosity: Examples from the Crypt of St. Maria im Kapitol, Cologne", *Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Berlin, 30 September - 4 October 1996*, (ed. J. Riederer), pp.513-522.
- 55- Lewin, S.Z., 1966, "The Preservation of Natural Stone 1839-1965", *Art and Archaeology Technical Abstracts*, 6 (1), pp.185-272.
- 56- Lewin, S.Z., Baer, N.S., 1974, "Rationale of the barium hydroxide-urea treatment of delayed stone", *Studies in Conservation*, 19 (1), pp.24-25.
- 57- MacDonald, J., Thomson, B., Tonge, K., 1992, "Chemical cleaning of sandstone: Comparative laboratory studies", *Stone Cleaning and the Nature, Soiling and Decay Mechanisms of Stone*, (ed. R.G.M. Webster), Donhead, London, pp.217-26.
- 58- Marsh, S.E., 1926, *Stone Decay and Preservation*, Basil Blackwell, Oxford.
- 59- Maxwell, I., 1992, "Stone Cleaning: For better or worse, an overview", *Stone Cleaning and Nature, Soiling and Decay Mechanisms of Stone, Proceedings of the International Congress, Edinburgh, 14-16 April 1992*, (ed. R.G.M. Webster), Donhead, London, pp.3-49.
- 60- Miliani, C., Simpson, M.L., Scherer, G., 2007, "Particle modified Consolidants: A Study on the effect of particle on sol-gel properties and consolidation effectiveness", *Journal of Cultural Heritage*, 8 (1), pp.1-6.
- 61- Monte, M., Ferrari, R., Lonati, G., Malagodi, M., 2000, "Biocidal activity on microbic bio-deteriogens and on frescoes", *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Congress on Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin, 5-9 July 1999, Paris*, (ed. A. Guarino), I, Ed. Scientifiques et Médicales Elsevier, Paris, pp.633-639.
- 62- Moreau, C., Vergès-Belmin, V., Leroux, L., Oriol, G., Fronteau, G., Barbin, V., 2008, "Water repellent and biocide treatments: Assessment of the potential combinations", *Journal of Cultural Heritage*, 9(4), pp.394-400.
- 63- Oriol, G., Vieweger, Th., Loubiere, J.F., 2003, "Biological mortars: A solution for stone sculpture conservation", *Biodegradation of Works of Art Proceedings*, (ed. R.J. Koestler, V.H. Koestler, A.E. Charola and F.E. Nieto-Fernandez), Metropolitan Museum of Art, New York, pp. 498-517 (Price'dan naklen).
- 64- Price, C. (ed.), 2000, "An Expert Chemical Model for Determining the Environmental Conditions Needed to Prevent Salt Damage in Porous Materials", *European Commission Research Report 11, (Protection and Conservation of European Cultural Heritage)*, Archetype Publ., London.
- 65- Price, C., 2006, "Consolidation", *Stone Conservation: Principles and Practice*, (ed. A. Henry), Donhead, Shaftesbury, pp.101-126.
- 66- Price, C., 2010, *Stone Conservation: An Overview of Current Research, 2<sup>nd</sup> edition* (E. Doehne and A. Price), The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- 67- Price, C., Ross, K., White, G., 1988, "A further appraisal of the 'lime technique' for limestone consolidation, using a radioactive tracer", *Studies in Conservation*, 33 (4), pp.178-186.
- 68- Puehringer, J., Engström, L., 1985, "Unconventional methods for the prevention of salt damage", *5<sup>th</sup> International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone, Lausanne, 25-27 September 1985*, pp.241-250.
- 69- Pummer, E., 2008, "Vacuum-circulation-process: Innovative Stone Conservation", *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 15-20 September 2008, Toruń, Poland*, pp.481-488.
- 70- Rodriguez-Navarro C., et al., 2003, "Lazer Cleaning on Stone Materials; An overview of current research", *Reviews in Conservation*, (4), pp.65-82.
- 71- Rodriguez-Navarro, C., Hernandez, L., Sebastian, E., 2006, "New developments for preventing salt damage to porous ornamental materials through the use of crystallization inhibitors", *Proceedings of ARCCHIP Workshop ARIADNE 13: Problems of Salt in Masonry; SALTExpert (with the Getty Conservation Institute) November 27 - December 1, 2002*, (ed. S. Simon and M. Drdăcki), Vol.5, pp.329-340.
- 72- Rosato, V.G., 2008, "Lichens on religious buildings in La Plata and surrounding area (Buenos Aires province, Argentina)", *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 15-20 September 2008, Toruń, Poland*, pp.243-249.
- 73- Rossi-Manaresi, R., 1975, "Treatments for Sandstone Consolidation", *The Conservation of Stone I, Proceedings of the International Symposium*, Bologna, pp.547-571.

- 74- Sasse, H.R., Honsinger, D., 1991, "A new chemical and engineering approach for development and optimization of stone protecting materials", *Science, Technology and European Cultural Heritage, Proceedings of the European Symposium, Bologna, Italy, 13-16 June 1989*, pp.649-652.
- 75- Sasse, H.R., Snethlage, R., 1996, "Evaluation of the stone consolidation treatments", *Science and Technology for Cultural Heritage*, 5(1), pp.85-92.
- 76- Sawdy, A., Price, C., 2005, "Salt Damage at Cleeve Abbey, England, Part I: A Comparison of theoretical predictions and practical observations", *Journal of Cultural Heritage*, 6 (2), pp.125-135.
- 77- Schaffer, R.J., 1932, *The Weathering of Natural Building Stones*, Department of Scientific and Industrial Research, Building Research Board, Special Report 18, (2004: reprinted by Donhead Publ.), London.
- 78- Siegesmund, S., Török, A., Hüpers A., et. al., 2007, "Mineralogical, geochemical and microfiber evidences of gypsum crusts: A case study from Budapest", *Environmental Geology*, 52 (2), pp.385-397 (Price'dan naklen).
- 79- Sikka, S., et al., 2008, "Qualitative and quantitative methods of detection of calcium oxalate deposits on treated limestone and marble", *Proceedings of the International Symposium, Lisbon, 6-7 May 2008*, pp.445-454.
- 80- Simon, S., Shaer, M., Kaiser, E., 2006, "The salt-laden rock-carved tomb facades of in Petra, Jordan: Scientific Investigations", *Proceedings of the ARCCCHIP Workshop ARIADNE 13; Problems of Salt in Masonry; "SALTEXPERT" (with the Getty Conservation Institute, November 27 December 2002)*, pp.341-349 (Price'den naklen).
- 81- Slaton, D., Normandin, K.C., 2005, "Masonry Cleaning Technologies: Overview of Current Practice and Techniques", *A Special Issue of Journal of Architectural Conservation*, Vol.11, No.3, Donhead, UK, pp.7-31.
- 82- Snethlage, R., Wendler, E., 2000, "Chemical Conservation of Stone Structures", *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry: 2000*, Electronic Release, (ed. J.E. Baily), New York, Wiley VCH. Dol:10.1002/14356007.doc\_do1.
- 83- Steiger, M., 2005, "Salts in Porous Materials: Thermodynamics of phase transitions, modelling and preventive conservation", *Restoration of Buildings and Monuments*, 11(6), pp.419-432.
- 84- Steiger, M., Zeurnert, A., 1996, "Crystallisation properties of salt mixtures: Comparison of experimental results and model calculations", *Proceedings of the 8th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*, Berlin, 30 Sept.-4 Oct.1996, (ed. J. Riederer), pp. 535-544.
- 85- STONECORE 2009 (Stone Conservation for the Refurbishment of Buildings, EC Project), [http://www.stonecore-europa.eu/Drdacky\\_Silzkova\\_Ziegenbalg](http://www.stonecore-europa.eu/Drdacky_Silzkova_Ziegenbalg).
- 86- Teutonico, J.M., 2004, "Conclusions and Recommendations of the Colloquium 'Reburial in Archeological Sites', Santa Fe, Mexico, 17-21 March 2003", *Conservation and Management of Archeological Sites*, 6 (3-4), pp.395-399.
- 87- Tiano, P., 2008, "Biocalcification: The context for bioremediation", *Heritage Microbiology and Science: Microbes, Monuments and Maritime Materials*, (ed. E. May, M. Jones, J. Mitchell), Royal Society of Chemistry Special Publication, 315, Cambridge, UK, pp. 62-75.
- 88- Torraca, G., 1982, *Porous Building Materials - materials science for architectural conservation*, ICCROM, Rome.
- 89- TU Delft (Delft University Technology), 2009, "EU Project Desalination: Assessment of desalination mortars and po-  
ultices for historic masonry", Contract no: 022714,  
<http://www.citg.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=267cbaf8-92c8-4204-92c0-97c32fff7eb56-lang=en>
- 90- Verdön, İ., Ersen, A., 2009, "Botter Apartmanı Cephesi Konservasyon Projesi", *Kâgir Yapılarda Koruma ve Onarım Seminer Bildiri Kitabı*, 28-29 Eylül 2009, İBB KUDEB, İstanbul, s.50-66.
- 91- Vergés-Belmin, V., 1994, "Pseudomorphism of Gypsum after Calcite: A New Textural Feature Accounting for the Marble Sulphation Mechanism", *Atmospheric Environment, Part A* 28 (2), pp.295-304.
- 92- Vergés-Belmin, V., Bromblet, P., 2000, "Le nettoyage de pierre", *Monumental, Revue scientifique et technique des monuments historiques*, Editions du patrimoine, Centre des monuments nationaux, Paris, pp.220-273 (Price'den naklen).
- 93- Vergés-Belmin, V., Dignard, C., 2003, "Laser Yellowing: Myth or Reality?", *Journal of Cultural Heritage*, 4, Lacona IV, pp.238-244.
- 94- Vergés-Belmin, V., Rolland, O., Leroux, L., 2008, "Can we be confident in colour measurements performed outdo-



- ors?", *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 15-20 September 2008, Toruń, Poland*, (ed. J.W. Lukaszewicz and P. Niemcewicz), Nicolaus Copernicus University, pp.539-546.
- 95- Vergés-Belmin, V., Siedel, H., 2005, "Desalination of masonries and monumental sculptures by poulticing: A review", *Restoration of Buildings and monuments, An International Journal: Bauinstandsetzen und Baudenkmalpflege: Ein Internationale Zeitschrift*, 11, pp.391-408.
- 96- Wheeler, G., 2008, "Alkoxysilanes and the Consolidation of Stone: Where we are now", *Proceedings of the International Symposium, Lisbon, 6-7 May 2008*, (ed. J. Delgado Rodrigues and J.M. Mimoso), pp.41-52.
- 97- Wheeler, G.S. et al., 1991, "Toward a better understanding of B72 Acrylic Resin/ Methyltrimethoxysilane Stone Consolidants", *Material Issues in Art and Archaeology II, Symposium held on 17-21 April, 1990, San Fransisco*, pp.209-226.
- Wheeler, G., Goins, E.S., 2005, "Alkoxysilanes and the Consolidation of Stone", *Research in Conservation Series*, Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- 98- Woolfitt, C., Abrey, G., 2000, *Poultices: The true or plain poultice and the cleaning and desalination of historic masonry and sculpture*, The Building Conservation Directory.
- 99- Worth, D.M., 2007, "Book Review: Cleaning Techniques in Conservation Practice", *APT Bulletin*, 38 (2-3), p.68.
- 100- Yar, M., Zannini, A., Bresciani, V., 2010, "Mimari Taş Yüzeylerin ve Nesnelere Lazerle Temizlenmesi", *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları*, Ocak-Şubat-Mart 2010, İBB KUDEB, İstanbul, s.89-94.
- 101- Young, M.E., Urquhart, D., 1992, "Abrasive cleaning of sandstone buildings and monuments: An experimental investigation", *Stone Cleaning and the Nature, Soiling and Decay Mechanisms of Stone*, (ed. R.G.M. Webster), Donhead, London, pp.128-140.

## A CASE STUDY FOR THE RESTORATION AND CONSERVATION METHODOLOGY OF TIMBER CIVIL ARCHITECTURE 3

### ABSTRACT

This article is focused on the restoration period of a traditional Ottoman timber house in 'Süleymaniye'. This is the implementation part of the case study on restoration-conservation methodology carried out by KUDEB.

The case study includes the entire work on both scientific and architectural fields of conservation such as research, documentation, material analyses, implementation methodologies and proposals in terms of national and global criteria for the conservation of cultural heritage. Architectural project team, laboratory work and Timber Training Workshop are involved in the study, so collaboration among various disciplines is tried to be provided.

Main principles of the case study can be shortly defined as 'authenticity' and 'sustainability'. These refer to 'protecting the survived original building elements and details in situ' and 'developing and practising the methods for extending their lifespan with an interdisciplinary work' synchronously. Restoration is just one of the periods of the whole conservation process, whereas post-implementation steps like re-use and further maintenance provide the real and long-term conservation of the historical, social and intangible values of the property. Therefore 'unity' among the whole approaches also occurs as another principle in the long term.

Previous articles in the first and fourth volumes of this journal had included the analytical work on survey drawings, material analyses, proposals for reconstitution, restoration project, decisions about re-use and studies before the restoration such as removal of the improper additions, dismantling inventory, etc.

This third article represents the implementation period of the case study. The reconstruction of the fire wall and reparation work and techniques used for the timber-frame construction system are explained in parallel with practices at Timber Training Workshop. It will be continued to share the relevant experiences about the study in further volumes.

# Bir Ahşap Yapıda Koruma - Uygulama Metodolojisi 3



ÇİĞDEM KÖROĞLU, ESRA KUDDE

► Süleymaniye Kirazlı Mescit ve Ayşe Kadın Hamamı sokaklarının kesişiminde, 571 ada 6 parselde yer alan yapı, KUDEB bünyesinde tarihi ahşap yapıların korunması ve onarılması için tarif edilen metodolojinin uygulandığı bir örnektir.<sup>1</sup> Restorasyon Konservasyon Çalışmaları Dergisi'nin 1. sayısında yer alan ilk makalede ayrıntılarıyla sunulan bu metodoloji; özette geçerli ulusal ve evrensel koruma ilkelere esas alınarak ve çeşitli uzmanlık alanlarının katılımıyla yürütülmesi

öngörülen koruma sürecini tanımlamaktadır.

Koruma süreci, yapının korunmuşluk ve bozulma durumlarının tespiti için yapılan ön incelemeden başlayarak; malzeme analizlerinin yapılması, restitüsyon önerilerinin ve restorasyon kararlarının geliştirilmesi ve projelendirilmesi, konservasyon önerilerinin ve müdahale tekniklerinin oluşturulması, atölye ve şantiye ortamında uygulamaların gerçekleştirilmesi ve onarım sonrası bakım programının belirlenmesine kadar giden eylemlerin bütününe içine almaktadır.

Yapının devam etmekte olan restorasyon uygulamasında, bugüne kadar tamamlanan iş kalemleri şu başlıklar altında toplanabilir:

- 1 Yapının askıya alınarak desteklenmesi
- 2 Söküm envanterinin çıkarılması ve korunacak elemanların ayrılması
- 3 Nitelsiz eklerin kaldırılması
- 4 Yapının hafifletilmesi ve korunamayacak derecede hasarlı elemanların sökülmesi
- 5 Hasarlı yangın duvarının sökülmesi ve yeniden örülmesi
- 6 Ahşap taşıyıcı sistemin onarımı

\* Restoratör ÇİĞDEM KÖROĞLU, Y.Mimar (Rest.Uzm.) ESRA KUDDE, İBB KUDEB Proje Grubu, e-posta: cigdem.koroglu@ibb.gov.tr, esra.kudde@ibb.gov.tr

<sup>1</sup> Ayrıntılı bilgi için:

- Kudde, E., Ersen, A., 2009, "Ahşap Yapılarda Koruma ve Proje Metodolojisi", İBB KUDEB Ahşap Eğitim Atölyesi 2009 Etkinlikler Kitabı, İBB KUDEB, İstanbul, s.71-96.  
- Kudde, E., Aksoy, P., 2009, "Bir Ahşap Yapıda Koruma - Uygulama Metodolojisi 1", Restorasyon Konservasyon Çalışmaları, Sayı 1, İBB KUDEB, İstanbul, s.16-37.  
- Köroğlu, C., Kudde, E., 2010, "Bir Ahşap Yapıda Koruma - Uygulama Metodolojisi 2", Restorasyon Konservasyon Çalışmaları, Sayı 4, İBB KUDEB, İstanbul, s.3-13.



7 Ahşap yapı elemanlarına uygulanan koruma ve onarım teknikleri

8 II. Dönem eki ahşap yapının özgün detaylarıyla yeniden yapımı

9 Çatı onarımı

Konuya ilişkin ilk makalede: mimari belgeleme, araştırma, tespit

ve analiz süreçleri ile restitüsyon ve restorasyon projeleri hakkında bilgi verilmişti (Kudde ve Aksoy, 2009). İkinci makalede ise, restorasyon projesinin onaylanmasının ardından yapılan onarım öncesi hazırlıklar ve yukarıda listelenen

iş kalemlerinden ilk dördü kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar tanımlanmıştı (Köroğlu ve Kudde, 2010). Bu makalede, “yangın duvarı” ve “taşıyıcı sistem”in onarımını konu alan beşinci ve altıncı başlıklar anlatılacaktır.

## 5. Hasarlı Yangın Duvarının Sökümü ve Yeniden Örülmesi

Yangın duvarı, Ayşe Kadın Hamamı Sokağı üzerinde yer alan ve 1900-1935 arasına tarihlendirildiği için II. Dönem eki olarak tanımlanan ahşap yapı ile bitişindeki parsel arasında yer almaktadır (Resim 1; Şekil 1). Zaman içerisinde düşeyden ayrılmış, yer yer harcı çözülmüş ve derzleri boşalmış olduğundan, duvarın uygun yöntemle sökümü yapıldıktan sonra yeniden örülmesine karar

verilmiştir. II. Dönem eki ahşap yapıya ait döşeme kirşlerinin, sağlamlığını yitirmiş olduğu tespit edilen bu yangın duvarına oturtulmuş olması, duvarın yeniden örülmesini zorunlu hale getirmektedir (Resim 2).

Sökümden önce yapılması gereken belgeleme işlemleri (detay çizimleri, fotoğraflama, vb.) ve harç örneğinin alımı tamamlandıktan sonra; duvarın sökümü elle ve basit

el aletleriyle, tuğlalara mümkün olduğunca zarar verilmeden, dikkatle ve kontrollü olarak gerçekleştirilmiştir (Resim 3).

Duvardan sökülen özgün harman tuğlalarının boyutları 6x11x22cm olup, yangın duvarının tekrar örülmesi sırasında kullanılmak üzere yapının bir köşesinde depolanmışlardır. Yangın duvarından sökülen harman tuğlaları arasında birkaç tane damgalı tuğlaya da rastlanmıştır (Resim 4-6).

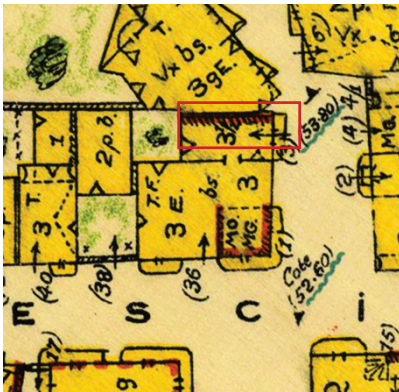
Yangın duvarının yapımında kullanılan örgü harcının bileşimini tespit edebilmek için, uygun yerlerden harç örneği alınarak KUDEB Restorasyon Konservasyon Laboratuvarları bünyesinde analizi yapılmış; özgün harcın kireç esaslı olduğu ve kırıktık, vb. maddeleri içermediği tespit edilmiştir.

Duvardan sökülen harman tuğlalarının tamamı sağlam çıkarılmadığı ve bir bölümü de kullanılmayacak kadar hasarlı olduğundan, yangın duvarının yeniden örülmesinde kullanılmak üzere, özgün tuğlalar ile aynı boyutlardaki (6x11x22cm) tuğlalar için bir araştırma yapılmış; bulunan uygun tuğlalar Manisa - Turgutlu'dan getirilmiştir (Resim 7).

Yangın duvarından çıkarılan sağlam harman tuğlaları, üzerlerindeki harç kalıntıları ve kir tabakası fırça yardımı ile dikkatle temizlenerek yeniden kullanıma hazırlanmışlardır. Onarımda kullanılacak örgü harcının bileşimi, KUDEB Restorasyon Konservasyon Laboratuvarları'nın raporu doğrultusunda, 1 ölçü hidrolik kireç, 2,5 ölçü dişli dere kumu (7mm'ye kadar) ve yeteri kadar su ile hazırlanmış; bir sıra eski tuğla, bir sıra yeni tuğla olacak şekilde örülmeye başlanmıştır (Resim 8).



Resim 1. Yangın duvarının uygulama öncesi durumu



Şekil 1. Yangın duvarının 1935 tarihli Pervitich Haritası'ndaki durumu



Resim 2. Yangın duvarının söküm öncesi durumu





Resim 3. Yangın duvarının sökülmesi



Resim 4. Sağlam olarak çıkarılarak kenara ayrılan harman tuğlaları



Resim 5. Damgalı tuğlalar

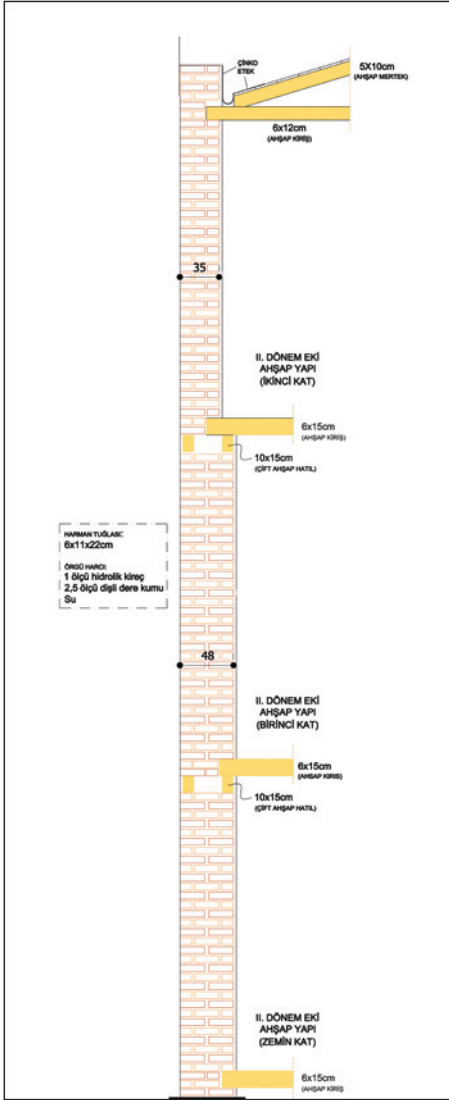
Resim 6. Yangın duvarının sökümü

Resim 7. Özgünleri ile aynı boyuttaki yeni tuğlalar

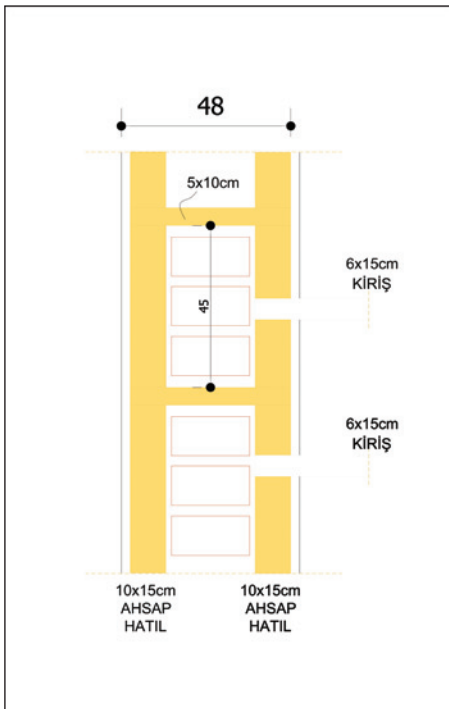


Resim 8. Yangın duvarının yeniden örülmesi





Resim 9. Duvarın içerisine kat seviyelerinde meshe hatılların yerleştirilmesi



Resim 10. Yangın duvarı ile komşu yapı arasında yerleştirilen sıkıştırılmış levhalar



Resim 11. İleride kirişlerin hatla bağlanması için örgüde bırakılan boşluklar

Şekil 2. Yangın duvarının plan ve kesit çizimleri





Resim 12. Yangın duvarının yeniden örülmesi



Resim 13. Yangın duvarının uygulama sonrası durumu

Yangın duvarı örülürken, II.Dönem eki ahşap yapının kat seviyelerine 10x15cm boyutlarında, kuru ve emprenye edilmiş meşe hatıllar yerleştirilmiştir. Hatıllar, yığma duvara gelen yüklerin yatayda eşit olarak dağıtılmasını ve çekmeye karşı dayanımını sağlarken; aynı zamanda döşeme kirişlerinin üzerine yerleştirileceği bir yastık görevi görmektedirler. Duvar kesitinin toplam 50cm genişliğinde olması nedeniyle çift hatıl yapılarak, bunlar belir-

li aralıklarla birbirlerine bağlanmışlardır (Şekil 2; Resim 9).

Komşu parselde bulunan yapı ile yangın duvarının arasına, hem yastık görevi görececek hem de yalıtım sağlayacak bir sıra sıkıştırılmış polistren levha yerleştirilmiştir (Resim 10).

II.Dönem eki ahşap yapının özgün detaylarıyla yeniden yapımı aşamasına gelindiğinde 6x15cm'lik döşeme kirişlerinin duvara oturtulması için, duvar örgüsünde kirişlerin bağlanacağı kısımlarda yaklaşık

15x20cm'lik boşluklar bırakılmıştır (Resim 11, 12).

Tuğla yangın duvarının örülmesine, söküm öncesi durumu ve II.Dönem eki ahşap yapının çatı seviyesi esas alınarak, toplam 9,15m yüksekliğe ulaştığında son verilmiştir (Resim 13). Duvarın kesit genişliği alt kat seviyelerinde 48cm (*çift tuğla*) olarak başlatılmış; ek yapının ikinci kat seviyesinde hafifletme amacıyla inceltilerek 35cm (*1,5 tuğla*) olarak bitirilmiştir.

## 6. Ahşap Taşıyıcı Sistemin Onarımı

İki numaralı makalede, yapının askıya alınarak desteklenmesi ve hafifletilmesi aşamaları anlatılmıştı. Yapının yükleri askı iskelesi aracılığıyla güvenli bir şekilde zemine aktarıldıktan sonra, ahşap taşıyıcı sistemin onarımına geçilmiştir (Resim 14).

Onarım öncesi durumun belgelenmesi sırasında, iç mekânlarda yapının kuzey köşesine doğ-

ru önemli derecede sehim tespit edilmiştir (Şekil 3). Ayrıca, parselin kuzey yönünde yer alan muhdes betonarme taşıyıcı kargir yapının etkisiyle, ahşap yapının Kirazlı Mescit Sokağı cephesinde yaklaşık 23cm'lik oturma meydana gelmiştir (Şekil 4). Ahşap taşıyıcı sistem, sonradan eklenen betonarme ya da kargir kütlelerin ağırlık-

ları ve yapısal özelliklerinden kaynaklanan farklı davranışları nedeniyle, söz konusu bozulmalara maruz kalmıştır.

### Taşıyıcı Sistemin Teraziye Alınması

Belirtilen ekler yapıdan arındırıldıktan sonra, gözlenen sehimin düzeltilmesine ve taşıyıcı sistemin yatay



dogrultuda teraziye alınmasına karar verilmiştir. Bu işlem sırasında, hidrolik krikolarla kaldırma tekniği kullanılarak; zemin kattan itibaren taşıyıcı sistem yavaş yavaş teraziye alınmaya başlamıştır.

Dört adet kriko, mekânın köşelerindeki ahşap dikmelerin altına yerleştirilmiş; sistem her iki yönde ortalama ikişer santimetre kaldırıldıktan sonra, yerlerine geçici dikmeler konarak krikolar bir aks kaydırılıp gerideki diğer mekâna taşınmışlardır (Resim 15). Yapı, üst katlarındaki ağırlıklar alınarak mümkün olduğunca hafifletilmiş olsa da yerindeki özgün tavan kaplamalarının zarar görmemesi için, kaldırma işlemi oldukça yavaş, kontrollü ve çok aşamalı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

### Ahşap Elemanların Onarımı

Yapının özellikle kuzey bölümünde, çimento dolayısıyla “tuz”, çatıdaki ağır hasar nedeniyle “su” ve “mantar” etkilerine maruz kalan ahşap taşıyıcı elemanların (Resim 16) işlevlerini yitirmiş oldukları ve yerlerinde korunamayacakları gözlenmiştir.

Yerinde korunamayacak derecede hasarlı elemanların, “özgün boyutlarında, aynı cinsten, kuru ve emprenye edilmiş ahşap” kullanılarak değiştirilmelerine karar verilmiştir.

KUDEB Ahşap Konservasyon Laboratuvarı tarafından, taşıyıcı sistem elemanlarından alınan örneklerin cins tayinleri yapılmıştır (Resim 17). Analiz sonuçlarına göre; yapıdaki ana dikme, payanda, yastık gibi ana taşıyıcı elemanların MEŞE, ara dikmelerin ÇAM, döşeme kirişlerinin ise GÖKNAR olduğu tespit edilmiştir.

Taşıyıcı sistemin ana çerçevesini meşe oluşturduğundan, uygulamaya başlayabilmenin ön koşulu, uygun meşe cinsi kerestenin bulunması olmuştur. Bu nedenle, uygulamaya geçilmeden önce, istenen boyut ve özellikte hava kurusu meşe bulmak üzere bir araştırma yapılmıştır. Geniş bir piyasa araştırmasının sonunda, ortalama %12-15 nem oranına sahip (taşıyıcı ola-



Resim 14. Ahşap yapıyı içeriden destekleyen askı iskelesi



Resim 15. Taşıyıcı sistemin krikolar yardımıyla kaldırılarak teraziye alınması



rak kullanılmak üzere uygun kurulumta), hava kurusu meşe kereste temin edilebilmiştir. Özellikle taşıyıcı sistemin onarımında kullanılacak ahşabın yeterince kuru olması, ileride malzemenin kurumması esnasında meydana gelebilecek dönme, burkulma, çatlama gibi sorunların ve biyolojik bozulmaların baştan engellenmesi açısından önemlidir.

Yapının taşıyıcı sistemi, 12x12cm ana dikme, 5x12cm ara dikme, 6x12 veya 8x12cm yastık ve 8x12cm veya 10x12cm payandalardan oluşmaktadır. Malzemenin temin edilmesinin ardından, zemin kat seviyesinden başlanarak, taşıyıcı sistemin

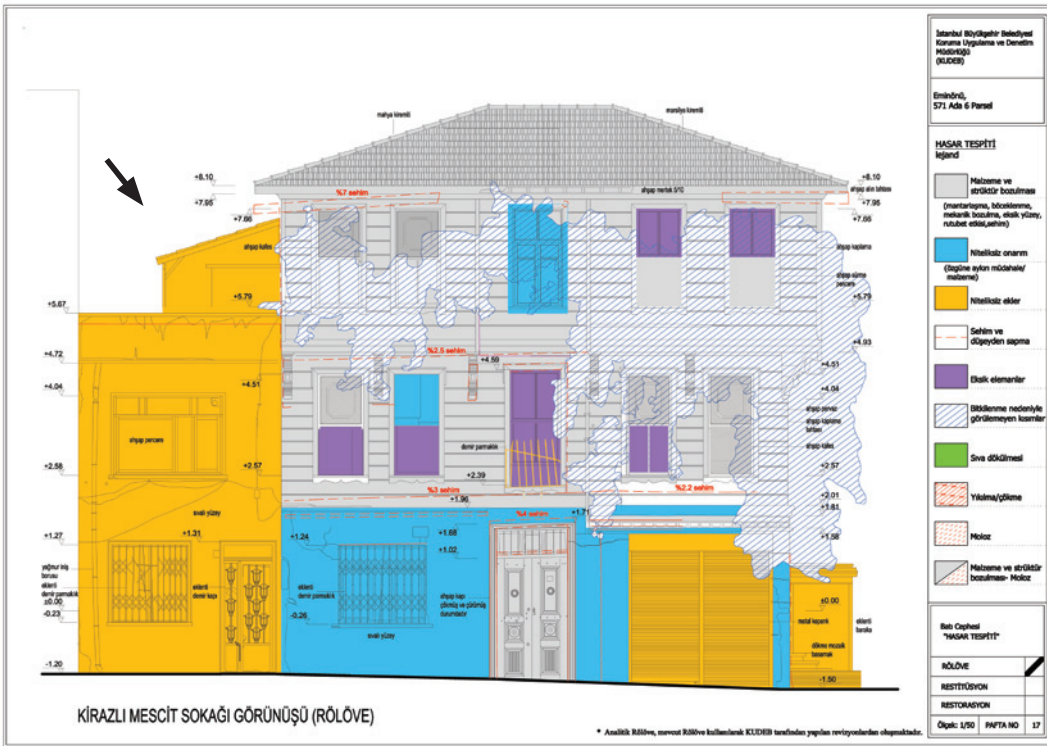
onarımına geçilmiştir.

Öncelikle taşıyıcı karkas sistemin üzerine oturtulacağı 8x12cm'lik bir meşe taban yerleştirilmiş; ek yerlerinde “kurt ağzı” birleşim tekniği kullanılmıştır (Resim 18). Birbirine dik olarak yerleştirilen tabanlar ise kertme tekniğiyle birleştirilmişlerdir.

Yapıda kullanılan ana dikmeler, altta “pabuç” üstte “başlık” adı verilen elemanlar aracılığıyla yatay taşıyıcı elemanlara (yastıklara) bağlanmışlardır. Geleneksel yapılarda yaygın olarak görülen bu elemanlar, yükün dağıtılarak dikmeye aktarımını sağlarken; aynı zamanda ola-



Şekil 3. Analitik Rölöve - 2. Kat planı, hasar tespiti



Şekil 4. Analitik Rölöve - Batı cephesi, hasar tespiti



Resim 16. Taşıyıcı işlevini yitmiş olan elemanlar

Resim 17. Cins tayini için ahşap elemanlardan örnek alımı





Resim 18. Kurt ağı birleşim detayının uygulanması



Resim 19. Pabuç ve başlık detayları

sı bir ani yatay etkiye karşı dikmenin yastıktan ayrılmasına engel olmaktadır. Bu gerekçeyle, dikmeler için meşe pabuç ve başlıklar hazırlanmıştır (Resim 19).

Söz konusu ahşap yapıda, bugüne ulaşan özgün elemanların mümkün olan en fazla oranda yerinde korunabilmesi amaçlanmaktadır. Bu gerekçeyle, onarım sırasında elemanların çürüyen kısımları kesilerek kesitin sağlamlığı kontrol edilmiştir (Resim 20). Yerinde korunamayacak derecede hasarlı olan taşıyıcı elemanlar, aynı cins ve boyutta hazırlanan yenileriyle değiştirilmiştir. Ancak kısmen çürümüş olan elemanlarda, yerine göre yine aynı cins ve boyutta malzeme ile bütünleme ya da parça ekleme yoluna gidilmiştir.

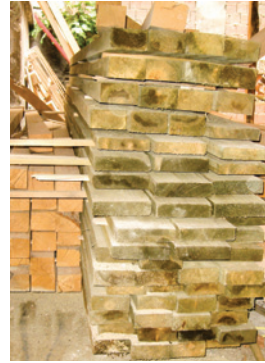
Yerinde korunacak veya bütünlenecek olan tüm ahşap elemanlar, şantiyede temizlendikten sonra *"firça ile"* emprenye malzemesi sürülerek biyolojik etkenlere karşı dayanıklı hale getirilmiştir (Resim 21). İstenen boyutlarda kesilerek doğrudan kullanıma hazır olarak temin edilen tüm ahşap malzeme, *"vakum basınç"* yöntemi ile emprenye ettirildikten sonra şantiyeye getirilmiştir (Resim 22). Atölyede kesme, kanal açma, inceltme gibi çeşitli işlemlerden geçirilerek kullanılması gereken elemanlar ise, son şekilleri verildikten sonra, atölyede mevcut olan emprenye tankında *"daldırma"* tekniği ile emprenye edilmişlerdir (Resim 23).



Resim 20. Çürüyen kısımların kesilerek kontrolü



Resim 21. "Fırça ile sürme" tekniğiyle emprenye



Resim 22. "Vakum basınç" ile emprenye edilmiş kereste



Resim 23. "Daldırma" yöntemiyle atölye ortamında emprenye

### Ahşap Karkas Duvarların Onarımı

Yapının kuzey duvarını oluşturan ahşap elemanların tamamına yakını taşıyıcı işlevini yitirmiş olduğundan, bu duvarın tümüyle yeniden yapımına karar verilmiştir (Resim 24). Muhdes betonarme kirşlerin doğrudan ahşap yastıklar üzerine oturulması nedeniyle, ahşap elemanları ileride derecede bozularak yerinde korunamaz hale gelmişlerdir.

Uygulamadan önce duvarın mevcut durumunun rölövesi alınarak, pencere açıklıkları, elemanların boyut ve aralıkları kaydedilmiş; aynı ölçülerle bir karkas sistem şeması hazırlanmıştır (Şekil 5). Kuzey

duvarın onarımı, söz konusu şemaya uygun olarak gerçekleştirilmiştir (Resim 25).

Yapının Kirazlı Mescit Sokağı'na bakan batı duvarında, ilk olarak cephe kaplamalarından hasarlı durumda olanlar sökülerek, taşıyıcılarının durumu kontrol edilmiş; değişmesi gereken ana dikmeler belirlenmiştir (Resim 26). İç duvarların onarımında izlenen yol, önce bir yüzeydeki bağdadi çıtalarının bantlar halinde kısmen açılması; ardından değiştirilmesi şart olan taşıyıcı elemanların konumlarına göre söküme gereken ölçekte devam edilmesidir (Resim 27).

Yapının batı duvarında, zemin

kat seviyesinde bulunan çimento sıvalı muhdes kargir kısım (Şekil 4) sökülmesi; daha önce anlatılan yöntemle yastık teraziye alınmıştır (Resim 28). Yastığa oturan özgün düşey taşıyıcı elemanların tümünün sökülmesi gerekmediğinden, yastığın yerinde korunması; ancak 6cm kalınlığındaki kesit yer yer 5cm'ye indiği için, altına ikinci bir yastık ilave edilerek desteklenmesi uygun bulunmuştur. Öncelikle mevcut özgün yastık yerinde fırça ile emprenye edilerek koruma altına alınmış (Resim 29); ardından 6x12cm'lik meşe yastık yerine oturtulmuştur (Resim 30). Karkas sistem, kuzey duvarına benzer şekilde, hazırlanan şema doğrultusunda yapılmıştır (Şekil 6).

Yapının ileriki makalede anlatılacak olan çatı örtüsünü ve cephe kaplamalarını tamamlayarak dış etkilerden koruyabilmek için, özellikle oldukça hasarlı durumdaki dış duvarlarının onarımına öncelik verilmiştir. Bazı özgün tavan kaplamaları, sökülmeden bütün olarak yerlerinde korunmuşlardır (Resim 31). Dış duvarlarda karkas sistemin onarımı bitirilmiştir; iç duvarlarda ise çalışma sürmektedir (Resim 32, 33).

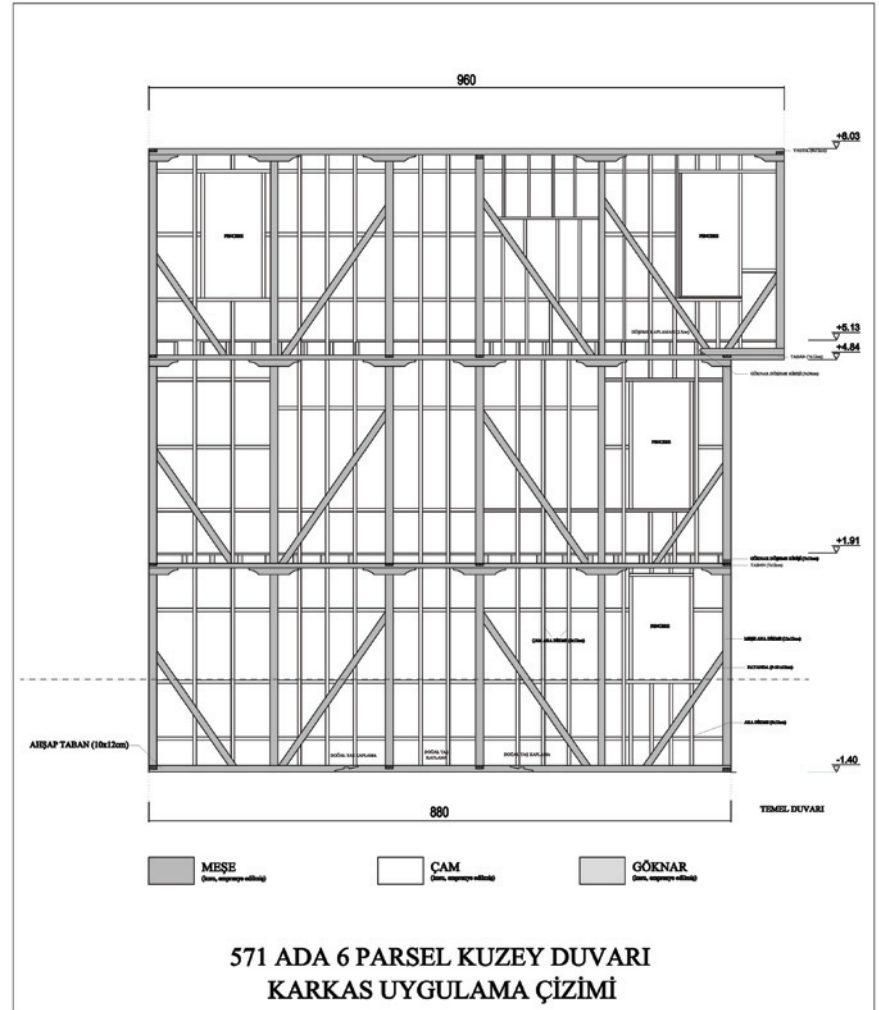
### Döşeme Kirişlerinin Onarımında Kullanılan Yöntemler

Muhdes yapının betonarme kirişleri doğrudan kuzey duvarını oluşturan ahşap elemanlara oturduğundan, 1K02 mekânunun göknar döşeme kirişlerinde ileri derecede hasar gözlenmiştir (Resim 34). Kirişlerin ne kadarlık bölümünün hasara maruz kaldığını anlamak için, kirişler yerlerinden sökülmeden uçlarından kesilerek kesitin sağlamlığı kontrol edilmiştir (Resim 35). Bu işlemin sonunda, bozulmanın kirişlerin yalnızca uç kısımlarında meydana geldiği; elemanın içlerine kadar ulaşmadığı tespit edilmiştir. Bu mekânın döşeme kirişlerinin, “yerindekine uygun olarak bütünlenmesi-ne” karar verilmiştir.

Özgün yapımda, zemin katta



Resim 24. Yapının kuzey duvarının onarım öncesi durumu



Şekil 5. Kuzey duvarın karkas sistem çizimi





Resim 26. Yapının batı duvarının kontrolü



Resim 27. İç duvarlarda yapılan kısmi açmalar

Resim 25. Kuzey duvarın onarımı



Resim 28. Batı duvarının teraziye alınması

Resim 29. Yastığın yerinde empenye edilmesi

Resim 30. Yeni meşe yastığın eklenmesi



Resim 31. Yerde korunan özgün tavan örneği

Resim 32. Karkas sistemin onarımı



tavan kaplaması olmadığından, kirişlere iki yandan lamba açılarak daha zengin bir görünüm kazandırılmak istenmiştir. Onarımda da aynı tekniğe uyularak, söz konusu kirişlerin bütünlenmesi için, öncelikle atölyede özgün profile uygun bıçak hazırlanmış; aynı boyutta, iki kenarı lambalı kirişler üretilmiştir (Resim 36).

Kirişlerin eklenmesinde kurt ağzı birleştirme tekniği kullanılmıştır. Özgün göknar kirişlerin kesilen yüzleri fırça ile sürme; yeni kirişler ise daldırma yöntemiyle emprenye edilmişlerdir. Eski ve yeni parçalar önce tutkalanarak sıkıştırılmış halde bekletilmiş; ardından çivilenerek bütün bir kiriş olarak eski yerlerine yerleştirilmişlerdir (Resim 37). Mekândaki kirişlerin tümünün aynı yönden ek parça ile bütünlenmiş olması yapıda risk oluşturacağından, her üç kirişten bir tanesi aynı özellikte yenisiyle değiştirilmiştir (Resim 38). Buradan çıkarılan özgün kirişler ise, 1.kat merdiven holünün aynı özellikteki döşeme kirişlerinin tamamlanmasında değerlendirilmiştir.

Döşeme kirişlerinin onarımı için dikkatle sökülen ahşap döşeme kaplamalarından tekrar kullanılabilir durumda olanlar, isimlendirilerek kenara ayrılmışlardır (Resim 39).

2K02 mekânının döşemesinde ise, özgün kirişlerin sağlam durumda olmaları ve alt ve üst yüzeylerinin kaplamaların altında kalması nedeniyle, mevcut kirişin yanına aynı boyutlarda bir yenisinin daha eklenmesi yoluna gidilmiştir (Resim 40).

## Değerlendirme

Yapının onarım süreci, uygulamalı eğitim faaliyetleri kapsamında, belgelemeden restorasyona tüm sürecin deneyimlendiği bir örnek olarak KUDEB bünyesinde gerçekleştirilmektedir. Belgeleme, üretim detaylarının hazırlığı ve uygulama aşamalarının kontrolü Proje Grubu ta-



Sekil 6. Batı duvarı (Kirazlı Mescit Sokağı) kısmi karkas sistem çizimi



Resim 33. Karkas sistemin onarımı



Resim 34. Uç kısımları hasarlı olan döşeme kirişleri



Resim 35. Kirişlerin hasarlı uç kısımlarının kesilmesi



Resim 36. Bütünlemede kullanılmak için üretilen yeni kirişler



Resim 37. Bütünleme tekniğinin kirişlerde uygulanması





Resim 38.  
1K02 mekânı  
döşeme onarım süreci



Resim 39. Ayrılan sağlam döşeme kaplamaları Resim 40. 2K02 mekânı döşeme kirişlerinin onarımı

rafından; üretimler ve şantiyede yapılan uygulamalar ise Ahşap Eğitim Atölyesi bünyesinde, ustalarımızın emeği ve stajyer öğrencilerin katılımları ile yürütülmektedir.

Yapıda taşıyıcı sistemin açık olduğu çalışma sürecinde, Ahşap Eğitim Atölyesi bünyesindeki öğrenciler tarafından, yapının 1/10 ölçekli ahşap taşıyıcı sistem maketi hazırlanmıştır (Resim 41). Kendi gözlemleri ve aldıkları ölçülerle maketi bir grup çalışması yaparak hazırlayan öğrenciler, ahşap taşıyıcı sistemin zeminden yukarı doğru nasıl inşa edildiğini yaparken anlama fırsatı bulmuşlardır. Böylece, yapının devam eden onarım sürecine paralel olarak, geleneksel ahşap karkas sistemin detaylarını ölçekli olarak anlatan bir eğitim materyali de oluşturulmuştur.

2009 yılından bugüne aralıklı olarak sürdürülen restorasyon uygulamasının diğer aşamaları, ilerleyen makalelerde paylaşılmaya devam edecektir.



Resim 41. Öğrenciler tarafından yapılan taşıyıcı sistem maketi

## REFERANSLAR

- 1- Kudde, E., Ersen, A., 2009, "Ahşap Yapılarda Koruma ve Proje Metodolojisi", İBB KUDEB Ahşap Eğitim Atölyesi 2009 Etkinlikler Kitabı, İBB KUDEB, İstanbul, s.71-96.
- 2- Kudde, E., Aksoy, P., 2009, "Bir Ahşap Yapıda Koruma - Uygulama Metodolojisi 1", Restorasyon Konservasyon Çalışmaları, Sayı 1, İBB KUDEB, İstanbul, s.16-37.
- 3- Köroğlu, Ç., Kudde, E., 2010, "Bir Ahşap Yapıda Koruma - Uygulama Metodolojisi 2", Restorasyon Konservasyon Çalışmaları, Sayı 4, İBB KUDEB, İstanbul, s.3-13.



# Suriçi İstanbul'da Kaybedilen Tarihi ve Kültürel Doku veya Kimlik

CEM ERİŞ

► Tarihi dokuya zarar veren ve onu ortadan kaldıran müdahaleler, gerekçesi ne olursa olsun özgün kimlik ve onun etrafında tanımlanarak gelişen kültürümüze bir müdahale olup asıl zararı geçmişe değil geleceğimize vermektedir. Türkiye'nin kalbi İstanbul'sa, *İstanbul'un kalbi de şüphesiz Suriçi İstanbul'dur.*

Bu yazımızda Suriçi İstanbul'un özellikle 20.yüzyılın başlarından son çeyreğine kadar olan dönemdeki tahribatları, elimizdeki kaynaklardan yararlanarak (fotograf, harita, plan, hava fotoğrafları vb) incelemeye çalışacağız.

*Suriçinde her zaman imar faaliyetleri olmakla beraber 19. yüzyılın ikinci yarısından 20. yüzyılın sonlarına kadar olan imar hareketleri, pek çok kültür varlığımızın, sokak ve mahallelerimizin yok edilmesine sebep olmuştur.*

20.yüzyılın sonlarına kadar, geleneksel suriçi yerleşim sürecinden farklı olarak adeta bir kırılma noktası teşkil edecek değişik bakış açısının ürünü ve talebi olarak yabancı uzmanlar kente gelmişlerdir. İstanbul'un imar planlarının oluşturulması için 1933'te Almanya'dan Herman Elgözt, Fransa'dan Alfred Agache ve J. H. Lambert davet edilmiştir. 1936'da, Paris'teki Şehircilik Enstitüsü öğretim üyelerinden Paris Bölge Başşehircisi Prof. Henri Prost, şehrin Nazım Planı'nı hazırlamakla görevlendirilmiştir. Prost'un ilk büyük imar hareketi, 1938'de Eminönü Meydanı'nın genişletilmesi ve Yeni Cami'nin etrafının açılmasını olmuştur (Resim 1).

Ancak yabancı uzmanlardan *en anlamlı tespit ve önerileri içeren yaklaşımı, kendi hatıratında bunu bizimle*



Resim 1. 1936 Nazım Planı (İBB Arşivi)

*paylaşan "Le Corbusier" ortaya koymuştur. Ona göre Suriçi İstanbul aynen korunmalı, yeni ve modern şehir bunun dışında, etrafında geliştirilmelidir. Maalesef iltifat görmemiş bir teklif. Hemen arkasından gelen tarih katliamına şahitlik etmiş olan şairimiz bunun failine "kör kazma" demiştir.*

Le Corbusier'in çağdaşı olan veya takipçisi olduğunu iddia eden ve işin bu kısmına değinmeden 20. yüzyılın suriçi imar hareketlerinde etkin olan veya katkı veren *yerli uzmanlarımız bugün de olduğu gibi o gün de maalesef O'nun kadar samimi olamamışlardır.* Bugün doğrular ve gerçekler adına söyleyebildiklerini dün söyleseler ve savunsalardı keşke. Yok ediş ve inkar sürecinde, o zor zamanlarda, belki daha çok meslek dışından ama bu şehir ve kimlik için daha çok kaygılanan insanların (Süheyl Ünver, E.Hakkı Ayverdi, Yahya Kemal, Turgut Cansever, Sadettin Ökten ve diğerleri gibi) itirazda bulunabildiler.

Ancak o gün yapılan yanlışları ortaya koyabilmek de bir erdem olduğundan ve tekerrürlerine itiraz

içereceğinden dolayı üniversitelerimizin duayen hocalarından henüz ümidimizi kesmedik. Mesela Prof. Semavi Eyice hocamızın o döneme ilişkin sözlü ve yazılı katkılarını burada şükranla anmak isterim.

Bugünün, yani 21. yüzyılın İstanbul'undan durup baktığımızda Le Corbusier'in ne kadar da doğru bir teklifte bulunduğu hususunda siyasetçisinden şehir yönetimlerine, mimar ve plancılarından, gerçek sanatkarlarına ve şehirde yaşayanlarına kadar herkesin ittifak edeceği şüphesiz. Şehrimiz dünya mirası olsa da olmasa da, geçen bu süreçte, yaşanan deneyimlerin sonucunda bizim koruma ve yaşatma refleksimiz çoktan kemale ermiş olmalıydı.

*Peki, çok geç mi kaldık?*

*Biz hayır diyoruz.*

Bu bir niyet, irade ve kararlılık meselesi sadece.Tarihte kadim şehirler afet, savaş vb. pek çok sebepten tahrip olmuş, ama her defasında kayıplarını yerine koyarak yeniden inşa edilmişlerdir.Yaşadığımız bu hazin süreci, adeta 2. Dünya



Harbi'nde bombalanmış bir Avrupa şehri gibi tahrip olan bu şehirde ve özellikle suriçinde tersine çevirmenin araçları ve imkanları elimizde durmaktadır.

*Bir bütün olarak eskilik ve enderlik gösteren özgün şehir dokusunun ortadan kaldırılmadan, en az müdahale yöntemleri tercih edilerek yaşatılması ve korunması tabii ki en idealidir. Ancak her şeye rağmen kaybettiklerimizi yerine koymanın tek yolu da bir restorasyon yöntemi olan ve koruma mevzuatımızda son derece açık bir şekilde tanımlanan "REKONSTRÜKSİYON"dur. İlgili literatürde olmasa da biz buna kadim kültürümüzde "İHYA" diyoruz. Kelime manası "diriltmek, yeniden hayata kavuşturmak, canlandırmak, şenlendirmek, uyandırmak," olan ihya, kendi öz benlik, kültür ve kimliğimizin yaşatılmasında yegane yöntemdir. Yoksa suriçinin tamamının 1995 yılında sit ilan edilmesinin gayesi ne olabilirdi ki?*

Kimilerine göre bu yöntem yani rekonstrüksiyon hiç de "BİLİMSEL" değildir. Sadece "TAKLİT"tir. Hatta şöyle eleştiriler de yapılabilmektedir: "Onaylı rölövesi ve restorasyon projesi dahi olsa daha düne kadar ayakta olan ancak bugün arsa halindeki bir tescilli kültür varlığı taşınmaz onaylı rölövesi ve restitüsyonu doğrultusunda ayağa kaldırmak da sahte bir bina ve doku oluşturmaktır. Bunun yerine yeni ve modern bir bina yapılmalıdır." Yani Allah korusun bugün elimizde kalan son Süleymaniye Mahallesi tamamen yansa yok olsa, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Tarihi Çevre Koruma Müdürlüğü (İBB-TÇKM) olarak ürettiğimiz ve tamamı koruma kurullarından onaylı projeler hayata geçirilmemeli, sadece belge olarak arşivlerde yerini almalı ve yerlerine yeni binalar yapılmalıdır.

*İnsanın mutluluğuna, kendi kültür ve kimliğine sahip çıkarak onu sürdürülebilir kılmaya itiraz eden bir bilim, bilim olabilir mi? Batıda böyle algılanmadığı aşık da, "bizim bilim adamlarımızın" bakışını tefsir edebilmek ayrı bir uzmanlık gerektiriyor. Tartışmalar devam ediyor. Geçen sayıdaki yazımızda bu hususta-*

ki düşüncelerimin bir kısmını sizlerle paylaşmış idim.

1984 yılında, Prof. Dr. Bülent Özer Hocamızın fakülte'deki bir dersimiz sırasında söyledikleri hala kulaklarımda: "Biz mimarlar ve akademisyenler minarenin şerefesindeki mukarnas detayı öyle mi olmalı böyle mi olmalı diye birbirimizle tartışırken şehri kaybettik." Şüphesiz sayın hocamız özeleştiriy yaparken bir gerçeğin de altını çizmekteydi. Bunun tam olarak ne anlama geldiğini, 1990'ların başında, restorasyon yüksek lisansı yaptığım yıllarda, Beyazıt'taki Sahafklar Çarşısı'ndaki bir kitapçıda bulduğum merhum hocamız Prof. Dr. Behçet Ünsal'ın *Türk Sanatı Tarihi Araştırmala-*

Suriçi'nde 1560ha'lık alandan, geriye sadece yaklaşık 300 ha'lık özgün doku kalmış, %80'i olan 1250 ha'lık doku ise tamamen ortadan kalkmış ya da değiştirilmiştir.

*rı Dergisi'nde yayınlanan geniş bir makalesini okuyup oradaki bilgi ve belgeleri görünce çok daha iyi anlamış oldum. Merhum hocamız, ortadan kaldırıldığına şahit olduğu eserleri son kez fotograflamış ve resmetmiş, ayrıca bunu bir makale olarak da yayınlamış idi. Aslında şehrin yok edilen dokusuna ilişkin münferit çalışmalar olmakla beraber bunların hiç biri o dönemde, lisans ve yüksek lisans derslerimizin konusu olmamıştı, olamamıştı.*

O tarihten bu tarafa "şehirimizin tarihini, özgün mekanlarını ve kimliğini bilmeden geleceği inşa etmenin mümkün olduğuna hiçbir zaman inanmadım."

Hasbelkader konuşmacı olduğum bir panelde çoğu üniversite öğrencisi olan izleyicilere sordüğüm soruya aldığım, daha doğrusu alamadığım cevap, hala 21.yüzyılda İstanbul'daki güzide üniversite-lerimizin bu konuya çok önem ver-

mediği şeklinde bir kanaata ve endişeye sevk etti beni. Katılımcılara ve izleyicilere Ali Talât Bey'in kim olduğunu ve O'nun *Mühendishane Mektebi'ndeki marangozluk ve silicilik üzerine öğrencilerine anlattığı ders notlarından* derlenmiş ve ölümünden sonra 1927'de yayınlanmış olan kitabını sormuştum. Bu kitabı 2008 yılında İBB-KİPTAŞ Osmanlıca'dan günümüze *Türkçesi'ne çevirip yeniden bastı.* (Bkz. Ali Talât, Sanayi-i İnsaiye ve Mimariden Dogramacılık, Marangoz ve Silicilik İmalatına Aid Mebahis) Mimar ve şehirçilerin, zanaat ve sanatkarların, öğrencilerin ve meraklıların muhakkak kütüphanesinde, başucunda olması gereken muhteşem bir bilgi, detay ve kültür kaynağı. *Aslında yeniden ders kitabı olarak okutulmalı.* Üniversitede geçen öğretim hayatım boyunca ben ve yaşlılarım bu kaynaktan habersiz kaldık, bari müstakbel meslektaşlarımız öğretimleri esnasında bundan istifade edebilsinler.

Bu kitabı görüp incelemeyen, meslek okulları ile mimarlık fakültelerinde analiz etmeden yapılacak öğretim faaliyetleri, koruma kurullarının proje onayları ile mimar ve müteahhitlerin restorasyon proje ve uygulamaları maalesef eksik kalmaya mahkum. *Onun için bu eser meslek okulları ve mimarlık fakültelerinde 80 sene sonra yeniden ders kitabı olmalı ve bu mirasa sahip çıkılmalıdır. Mühendishane Mektebi ve Hocalarına bir vefa olarak mühendishanenin devamı olan ilgili üniversite(leri)mizden bu hassasiyeti bekleyebiliriz sanırım.* Yeri gelmişken, İBB-Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü (KUDEB)'in bünyesinde kurulan Ahşap Atölyesi'nin hocalarımızın nezaretindeki değerli çalışanlarının, usta ve öğrencilerinin ahşap ve ahşap yapı sanatımız konusunda yaptığı değerli çalışmalarının altını çizmek isterim UNESCO kriterleri içinde de yerini bulan koruma bilincinin artırılması faaliyetleri kapsamında şüphesiz mevcut taşınmazların korunması yanında kaybedilen daha doğrusu yok edilen dokunun da şehirliler tarafından farkına varılması ve ihyası için bir

katkı oluşturmaması bu yazımızın temel hedefi olduğundan yukarıdaki önerilerimizde ısrar ediyoruz.

Genel olarak kültür varlıklarının tahrip ve yok olmasında bizi bugünkü sonuca getiren başlıca sebepler:

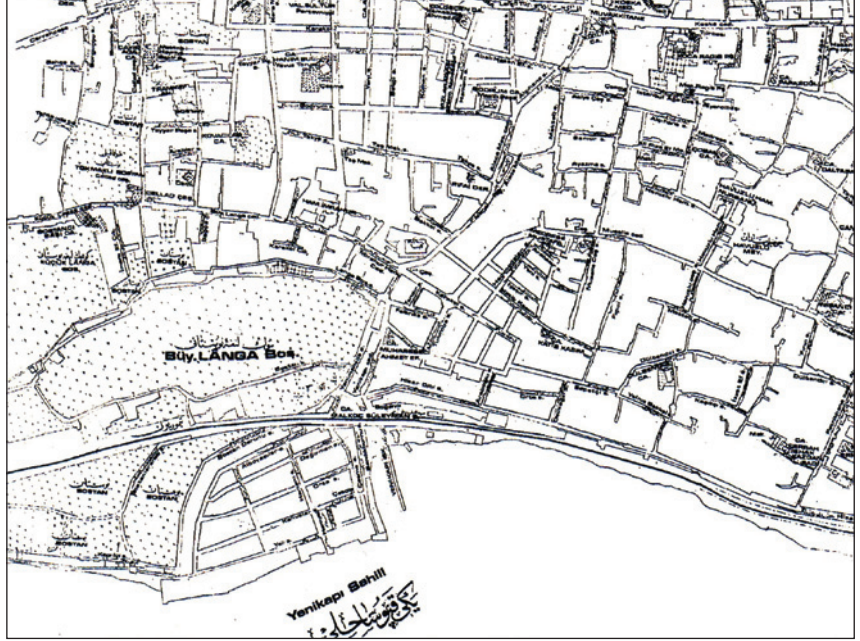
1 İnsan eliyle yapılan bilinçli-bilinçsiz tahribat

2 Tabii sebeplerle meydana gelen tahribat olarak ikiye ayrılmaktadır.

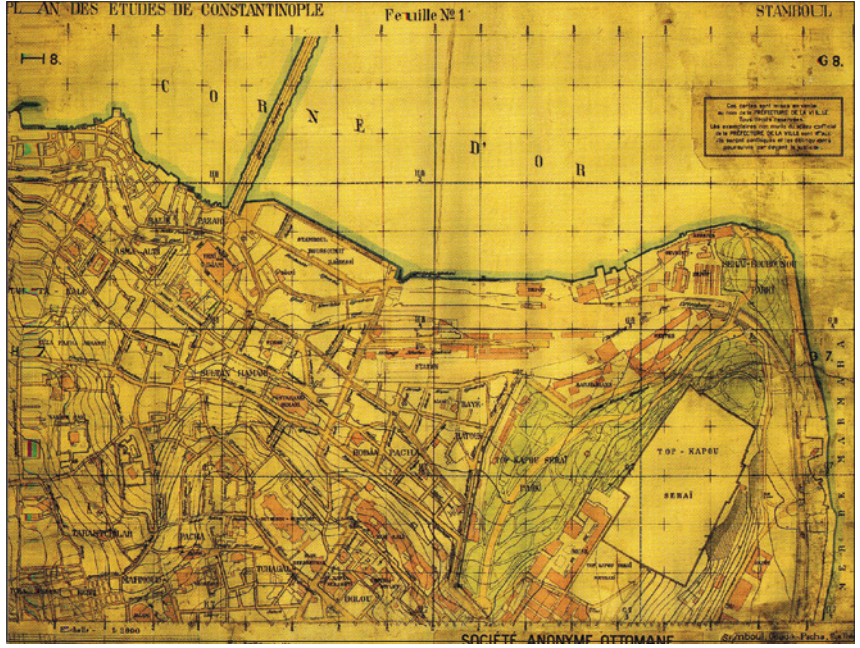
*Suriçi İstanbul için de aynı sebepler tarih boyunca geçerli olmuştur. Özellikle insan eliyle gerçekleştirilen tahribatın siyasi, sosyal ve ekonomik gerekçeleri ne olursa olsun bugün bize miras bıraktığı menfi sonuç kabul edilemez.*

Konuyu biraz daha müşahhas ve ölçülür hale getirmek üzere yaptığımız çalışmalarda, Suriçi İstanbul'un İBB Planlama Dairesi'nce KAİP yapımı sırasında dikkate alınan ve özellikle "kayıp anıt eser" lejanıyla ifade edilen kültür varlıklarımızın tespitinde yararlanılan en önemli tarihi haritalardan olan ve suriçinin tamamını kapsayan, Ekrem Hakkı Ayverdi tarafından 1970'de yayınlanan 1875 tarihli, 1/2000 ölçekli olarak subay mühendislerce hazırlanan Mühendishane Haritası (Resim 2) ile Alman Mavileri diye şöhret bulan İstanbul Sigorta Haritaları (Resim 3) ve suriçi hava fotoğraflarından (Resim 4, 5), ayrıca en önemlisi yine İBB'nin ortaya çıkartıp günümüze kazandırdığı Eski Eser Encümeni Arşivi'ndeki 1930-40'lı yıllarda çekilmiş olup ortadan kaldırılan kültür varlıklarımızın son fotoğraf ve belgelerinden (Resim 6, 7) yararlanılarak bugünkü doku ve yoğunlukla 1875 yılı arasında yaptığımız karşılaştırmalarda tahribatın boyutu çok açık şekilde tespit edilebilmektedir.

Özellikle şunu da belirtmek gerekir ki 1894 depremi öncesinde hazırlanmış olan 1875 tarihli mühendishane haritası, fetihten sonra yeniden iskan edilen ve mahalleleri oluşan suriçinin en azından 1766 depremi sonrası imar ve tamir faaliyetleri ile şekillenmiş dokusunu da büyük ölçüde yansı-



Resim 2. 1875 tarihli Mühendishane Haritası



Resim 3. İstanbul Sigorta Haritaları (Alman Mavileri)

maktadır. Dolayısıyla 18. yüzyılın ortasındaki suriçinin yoğunluğunu, sivil-anıt eserleri ve yapı adalarını, sokak-meydanlarını vb. hakkında günümüz ile mukayese etmekte ciddi bir altlık ve kaynak oluşturmaktadır. Sokak ve mahalle isimlerinin korunmuş olması bu açıdan çok önemlidir. Zira bu isimler 15. yüzyıldan 20. yüzyıl başlarına kadar olan gelişim ve değişimin şahitleridir. Dolayısıyla en az 18 ve 20. yüzyıl arasındaki yaklaşık 200 yıllık bir derinliğe sağlıklı bir şekilde ulaşabilmek-

teyiz. Bu süreçte yapılan tahribatın Suriçi İstanbul için en yok edici olduğu dönem, özellikle 1940 ile 1985 yılları arasındaki dönem olarak tespit edebilmekteyiz.

5 asrı aşım da, pek çok deprem, yangın gibi tabii afetlere rağmen 20. yüzyılın başlarına kadar gelenegine sadık kalınarak yenilenecek ulaşabilmiş suriçinin 40-50 yıl gibi kısa bir süre içinde insan eliyle hangi araçlar kullanılarak yok edildiği anlamak için aşağıda belirttiğimiz sebepleri incelemek gerekecektir.



Resim 4.  
Suriçi  
hava fo-  
toğrafi (Al-  
man Ark.  
Enstitüsü)



Resim 5.  
Suriçi hava  
fotoğrafi (Al-  
man Ark. Ens-  
titüsü)



Resim 6. Ali Paşa Sarayı (Eski Eser Encümeni Arşivi)



Resim 7. Süleymaniye'de yok olan bir konak (Eski Eser Encümeni Arşivi)

## Şehrin tahrip edilmesi ve tarihi dokunun ortadan kaldırılmasındaki başlıca sebepleri:

■ Vakıf akar ve özellik-  
le hayratların(cami, mescid, tek-  
ke, medrese, hamam, ev, çarşı, han,  
dükkan vb.) 1940'lı yıllarda, gaze-  
telerde yayınlanan ilanlarla satıla-  
rak yüzlerce yıllık vakıf mülkleri-  
nin özelleştirilerek tahrip ya da yok  
edilmesi ki bugününün Türkiye'sin-  
de azınlık mülklerinin bile geri iade  
edildiği süreçte bu hal utanılacak  
bir durumdur.

■ Suriçi İstanbul'un ve Haliç'in  
sanayileşmeye açılması (Bkz. KAİP  
Raporu).

■ Artan işgücü ihtiyacı netice-  
sinde şehre olan göç dalgası,

■ Yoğunluk artırıcı imar planları,

■ Ana ulaşım akslarının suriçin-  
den geçirilmesi,

■ Büyük cadde, bulvar, park ve  
sahil yollarının açılması için anıt  
eserlerin ve sivil mimari dokunun  
ortadan kaldırılması (Resim 8),

■ Özellikle bireysel taşımacılı-  
ğın teşvik ve gelişmesi ile artan oto-  
park ihtiyacının karşılanması için  
sivil mimari dokuyu yok eden ka-  
çak otoparklara bir türlü engel olu-  
namaması,

■ Yeni yapılar için tarihi doku-

nun ve mahallelerin istimlak edi-  
lerek ortadan kaldırılması, yerlerine  
hastane, üniversite, belediye ve di-  
ğer kamu kurumları binalarının in-  
şaa edilmeleri (Resim 9),

■ Geleneksel parsel kullanımın-  
da bir yapı parselinde sadece bir  
bağımsız bölümde bir ailenin barın-  
ması temin edilirken, Medeni Ka-  
nunun kat mülkiyeti düzenlemesi-  
yle bir parselde birden fazla bağım-  
sız bölüm oluşturulması ile yoğun-  
luğun arttırılmasının getirdiği tahri-  
bat (Resim 10),

■ Artan yoğunluk ve kat ade-  
di sebebiyle müstakil evlerin apart-  
manlaşması ile dar sokakların ve alt  
yapının yetersiz kalması,

■ Parsellerin tevhid edilerek bü-  
yük ve çok katlı yapıların yapılması,

■ Yetersiz de olsa tekamül eden  
koruma mevzuatının uygulanma-  
sında başta ilgili bakanlık olmak  
üzere kurumların gevşek ve so-  
rumsuz davranışları,

■ Tüm bu gelişmeler karşısında  
sessizce izleyip sadece teorik düzey-  
de kalan şehir hayatından kopuk,  
gelenegini dikkate almayan üniver-  
site ve sivil toplum kuruluşları,

■ Korumanın en üst uygulayı-  
cısı olan Kültür Bakanlığı'nın tescil  
edilmesi gerekli taşınmazların tespit  
ve envanterini on yıllardır tamam-

layamamasından dolayı tescil edile-  
meden ortadan kalkan sivil mimari  
doku kaybı,

■ Yine Bakanlığın bir türlü Ko-  
ruma Kurulu Müdürlükleri'nin ek-  
sik ve yetersiz personel, donanım,  
vb. ihtiyaçlarını karşılamamasından  
kaynaklanan tahribatlar, şeklinde  
sıralayabiliriz. Bu sebepleri alt baş-  
lıklarla daha da çeşitlendirebiliriz.

Yukarıda sıralamaya çalıştığımız tüm bu sebeplerin sonucu bu-  
gün elimizde kalan kültürel mira-  
sımızın daha da tahrip olmadan  
korunmasını ve yaşatılmasını tem-  
in etmek üzere İBB-TÇKM ola-  
rak özellikle Süleymaniye ve Zey-  
rek semtlerinde üretilen projelerin  
bir an önce hayata geçirilmesi bü-  
yük önem taşımaktadır. Bu amaçla  
yine TÇKM ve İstanbul Sit Alan-  
ları Alan Başkanlığı işbirliği ile su-  
riçinin "YÖNETİM PLANI" da ha-  
zırlanmaktadır. Ayrıca İBB-İL  
ÖZEL İDARESİ-TOKİ-MÜLK SA-  
HİBİ işbirliği ile oluşturulan uygu-  
lama modeli ile hazırlanan projele-  
rin uygulama örnekleri de alan-  
da izlenebilmektedir. Özellikle  
Süleymaniye'deki bu uygulamaların  
tamamlanması ile değişecek olan  
daha doğrusu aslına kavuşacak olan  
yüzünü görmeye davet ediyoruz sizleri.





Resim 8. Vatan Caddesi (Fotograf: İhsan İlze)



Resim 9. İBB binası ve parkı (Fotograf: İhsan İlze)

## Sonuç olarak;

Suriçi İstanbul'un yaklaşık 200 yıllık oluşumuna ait kültürel mirasımızı okuyabildiğimiz 1875 tarihli Mühendishane Haritası'nı bugünkü hali hazırla ve envanterle karşılaştırdığımızda şunları görebilmekteyiz:

- Bütün İstanbul içinde *suriçinin kapladığı alan sadece %1,5 (1.560 ha)'dır* (Resim 11).

- 1.560 ha'lık alanda kayıtlı tüm parsellerin sayısı yaklaşık 50 bin adet olup bunun içinde *tescilli kültür varlığı olarak kayıtlı parsel-yapı sayısı sadece 10 bin civarında olup tüm parsellerin % 20'sini teşkil etmektedir*. 1560 ha'lık alandan geriye sadece yaklaşık 300 ha'lık özgün doku kalmış, %80'i olan 1250 ha'lık doku ise tamamen ortadan kalkmış ya da değişmiştir.

- İmar hareketleri sonucu *suriçinde 150 ha'lık yerleşim ve özgün doku, cadde, bulvar, yeşil alan yapmak için ortadan kaldırılarak direk olarak dönüştürülmüştür*. (Resim 12)

- 50 bin parselden sadece 10 bini tescilli olduğuna göre kaba bir hesapla *suriçinde 40.000 yapı, 1940'lardan 1990'lı yıllara gelene kadar 50 yıl içinde ortadan kaldırılmış ya da betonarme yapılara dönüştürülmüştür*. (Resim 13)

Tarihi harita ve rakamlarla ortaya koymaya çalıştığımız Suriçi İstanbul'daki bu tahribatın boyutunu göz önünde tuttuğumuzda kalan son özgün dokunun korunmasında rekonstrüksiyonların, dokunun bütünlüğü açısından ne kadar da önemli olduğunu söylemek ve savunmak, yadigarlanmaması gereken bir gerçekliktir.



Resim 10. Sürmene Han, Süleymaniye

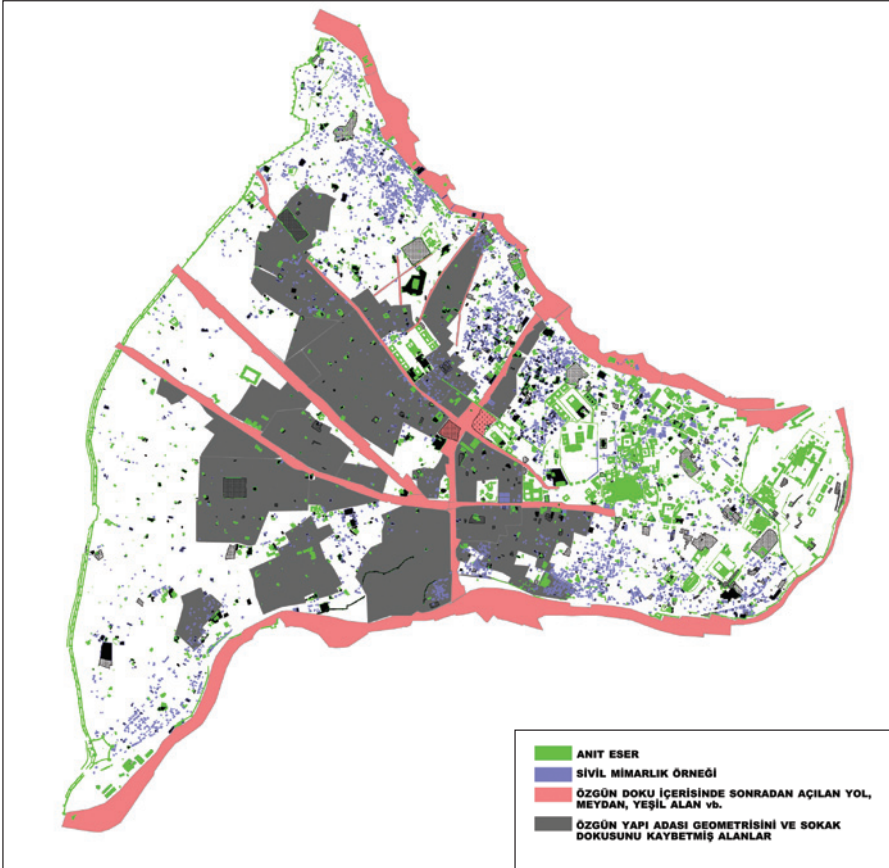


Resim 11. Mühendishane Haritası (1875)





Resim 12.  
İmar hareketleri  
sonucu açılan  
cadde, bulvar  
ve yeşil alanlar



Resim 13.  
Suruçi'nin gü-  
nümüzdeki  
durumu  
(Haz. Fatma Hop-  
yar, Harita Müh.  
İBB-TÇKM)

Özellikle 'Dünya Kültür Mirası Alanları'nda güncelliğini korumakta olan "Rekonstrüksiyon" kavramı ve farklı uygulama yaklaşımları hakkında ilerleyen sayılarımızda da sizlerin görüş ve değerlendirme yazılarınıza yer verecektir. Bu konuda katkılarınızı bekliyoruz.

## SURVEY, RECONSTITUTION AND RESTORATION PROJECT OF UNKAPANI MILL ABSTRACT

Today, lack of consciousness and acts of wrong preservation constitute a big threat for the demolition of historical industrial buldings. These buildings which in time lost their functions have not been given as much importance as the other monumental building types and thus have not been preserved. With the development of technology and establishment of new factories, mills, like many industrial build-ings, lost their function and were abandoned to demolition. Only very recently have these buildings been considered industry's historical witnesses and been taken under preservation.

One of the 19<sup>th</sup> century industrial buildings, which has lost its function today and become a ruin very quickly as a result of remaining unused and uncared for, is the Unkapanı Mill. The aim of this essay is to enable the registration of Unkapanı Mill by documenting its destruction day by day so that it will be taken under preservation at least from now on. Therefore first, the history of the building, its location and the characteristics of its surroundings are explained. Then the change it underwent since the time it was built, is analyzed from an architectural perspective. Findings are supported with planimetric drawings and elevations; as a result, a solution is proposed to reanimate the building.

# Unkapanı Değirmeni Rölöve, Restitüsyon ve Restorasyon Projesi

 FÜSUN SEÇER KARIPTAS

### ► Giriş

Unkapanı bölgesi, Bizans Döneminden beri buğday ticaretinin yapıldığı bir yer olarak gelişmiştir. Bu nedenle bu bölgede birçok irili ufaklı değirmen ve fırın kurulmuştur. 1840'lı yıllara kadar İstanbul'da çoğunlukla rüzgar, su ve atla çalışan değirmen-

ler kullanılmıştır. Unkapanı bölgesinde de, rüzgarla çalışan değirmenler haricinde atla ve suyla çalışan birçok değirmen kurulmuştur. Ancak 19. yy'da atlı değirmenler ve diğer güç kaynakları ile çalışan değirmenler yerlerini buharla veya elektrikle çalışan, içinde birçok makinenin bulunduğu büyük tesislere bırakmıştır. Bu büyük tesislerden biri de, Unkapanı'nda kurulmuş olan

“Unkapanı Değirmeni”dir. (Sakaoglu, 1994, s. 18)

Unkapanı Değirmeni 1870 yıllarında inşa edilmiş ve günümüze kadar çeşitli nedenlerle oluşan bozulmalar ve onarımlar sonucu değişerek gelmiştir. 2002 yılında yapılan tez çalışması<sup>1</sup> sırasında, değirmenin rölövesi, restitüsyonu ve restorasyon projesi, bulunan yazılı ve görsel kaynakların değerlendirilmesi ile yapılmıştır.

\* Yrd.Doc.Dr.FÜSUN SEÇER KARIPTAS, Haliç Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Öğretim Üyesi, fusunsecer@halic.edu.tr

<sup>1</sup> Secer, F., 2002, *İstanbul'daki Osmanlı Dönemi Değirmenlerinin Mimari Açısından İncelenmesi Ve Unkapanı Değirmeni'nin Günümüz Şartlarında Değerlendirilmesi*, Danışman: Z. Hale Tokay, MSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

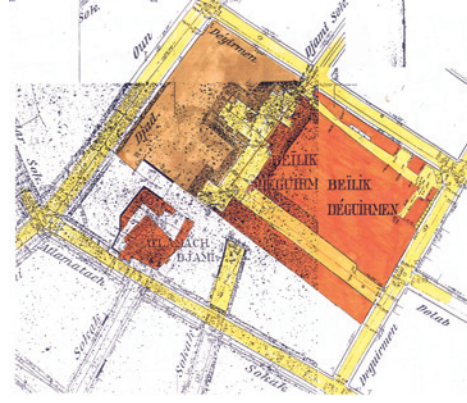


Resim 1. Unkapanı Değirmeni'nin Haliç'ten görünümü 19.yy.sonu





Resim 2.  
1900'le-  
rin Başında  
Unkapanı  
Değirmeni

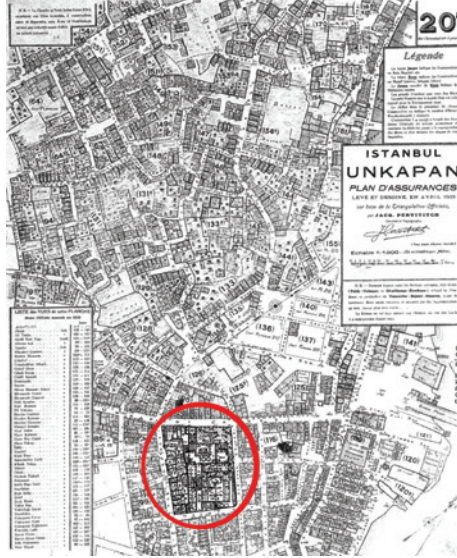


Resim 3.  
1912 Ta-  
rihli Şehir  
Haritasında  
Unkapanı  
Değirmeni

## Unkapanı Değirmeni Rölövesi

19.yy'ın sonlarında İstanbul'da buhar enerjisiyle çalışan altı değirmen olduğu ve bu yapıların Paşalimanı, Kasımpaşa, Göksu, Ayvansaray ve Unkapanı'nda bulunduğu bilinmektedir (Müller-Wiener, 1998). Bugün altı değirmenden sadece iki tanesi, Paşalimanı ve Kasımpaşa Değirmeni ayakta kalmış; Unkapanı Değirmeni'nin büyük bir bölümü yıkılmıştır.

Değirmenin ilk dönemde özel kişiler tarafından kurulduğu ancak daha sonra devlet tarafından işletildiği bilinmektedir. Birçok haritada da Unkapanı Değirmeni'nin devlete ait olduğu görülmektedir. 1912 tarihli şehir haritasında, Unkapanı Değirmeni planı ayrıntılı ve ölçülü olarak gösterilmiş ve değirmen "Beylik Değirmeni" olarak adlandırılmıştır. Ayrıca, 1900'lü yılların başında Ekrem Hakkı Ayverdi tarafından yayınlanan haritalarda da "Beylik Değirmeni" olarak gösterilmiştir. 1930 tarihli J. Pervititch haritalarında ise Unkapanı Değirmeni "Belediye Değirmeni" olarak adlandırılmıştır. Unkapanı'nda çok uzun yıllardan beri yaşamakta olan kişilerden öğrenildiğine göre, Unkapanı Değirmeni'ne buğday girmekte ve ekme olarak çıkmaktadır. Bu nedenle değirmen kompleksinde, değirmen binasının yanı sıra çeşitli depolar, fırın binası, yatakhaneler, sarnıç ve bacaların bulunduğu bilinmektedir. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında çekilen İstanbul silüeti fotoğrafında değirmen binası, ek binalar ve bacalar açıkça görülmekte-



Resim 4. J.Pervititch haritasında Unkapanı Değirmeni



Resim 5. Ekrem Hakkı Ayverdi haritasında değirmen



Resim 6. Unkapanı Değirmeni, 1940



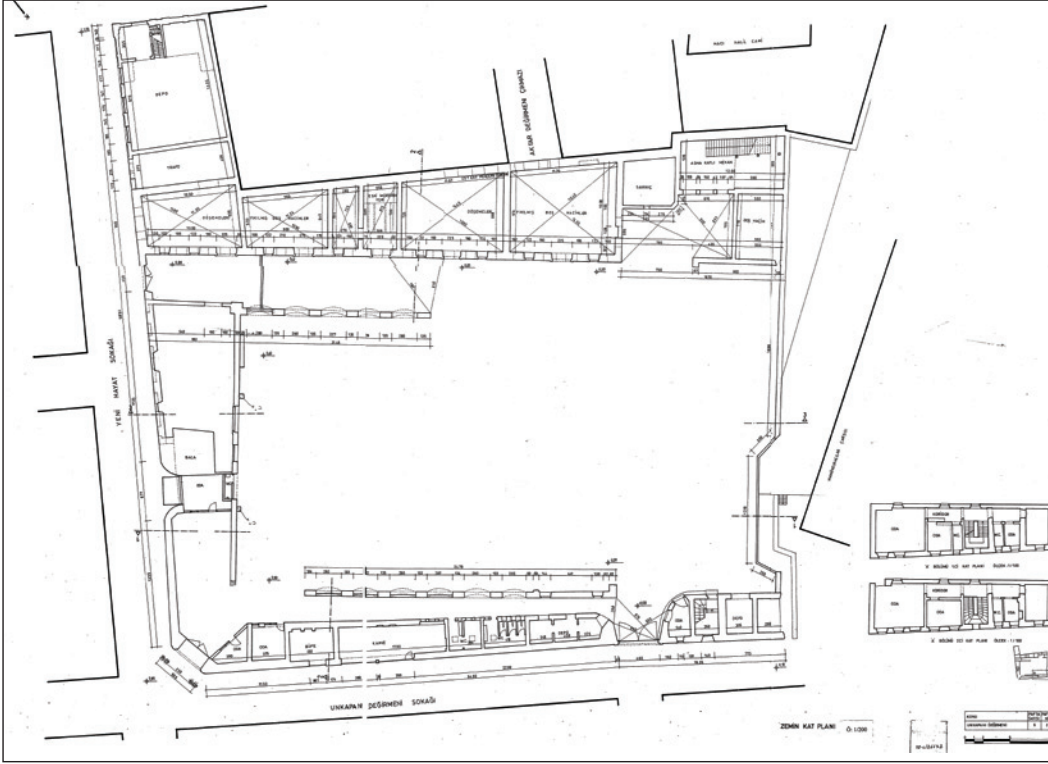
Resim 7. Unkapanı Değirmeni, 1970



Resim 8. Unkapanı Değirmeni, 1980 (TAÇ Vakfı)

dir. 1970'li yıllarda Y. Mimar Hüsrev Tayla tarafından çekilen fotoğraflar Unkapanı Değirmeni'nin yıkılmadan önceki son hali hakkında bilgi

vermektedir. Ancak esas değirmen binası bu fotoğrafların çekiminden hemen önce İMÇ Bloklarının yapımı sırasında yıkılmıştır.



Resim 9. Unkapanı Değirmeni Rölövesi (F. Secer Kariptas)

Unkapanı Değirmeni kompleksinde, değirmen binası zemin +4 katlı, beşik çatılı ve üçgen alınlıklıdır. Bu yapının yanında iki ve dört katlı ek yapılar ve tek katlı büyük bir fırın bulunmaktadır. Unkapanı Değirmeni'nde değirmen binası, depo binaları, fırın, yatakhane binası ve dükkânlar bir avlu içinde yerleşmiştir. Bu avlu içinde, buğdayları taşımaya yarayan bir dekoval hattı bulunmaktadır. Bu hattın üzeri bir sacakla kapatılmıştır.

Değirmen kompleksinin dört tane giriş kapısı bulunmaktadır. Unkapanı Limanı'na gelen buğday, değirmenin Haliç'e bakan kapısından değirmene girmekte ve içeride bu-

lunan dekoval hattıyla taşınarak depolara getirilmektedir. Daha sonra buğdaylar un haline getirildiğinde, aynı dekoval hattıyla diğer kapıdan çıkmaktadır. Dört katlı olan binanın depo binası olduğu ve bu depo binasının değirmen kompleksinin tam ortasında yer aldığı bilinmektedir.

Depo binası (A), almasıkt tuğla duvarlardan yapılmış ve döşeme olarak demir takviyeli ahşap kirişleme kullanılmıştır. Beşik çatı ile örtülmüştür. Bu depo binasının yanında fırın (B) bulunmaktadır. Fırını üç bölüme ayıran tuğla duvarlar vardır ve çatısı metal olup çelik kolonlarla taşınmaktadır. Ayrıca, iki katlı olan depo binaları, tek katlı olan buğday silola-

rı, çalışan işçiler için yapılmış yatakhane binası (E), idari kısımlar ve Unkapanı Değirmeni Sokağına bakan dükkânlar (F) bulunmaktadır. Yatakhane binası almasıkt tuğla duvardan yapılmıştır. Döşemesi volta döşeme, örtüsü beşik çatıdır.

Unkapanı Değirmeni'nin iki tane bacası o dönemde çekilen fotoğraflarda ve yayınlanan haritalarda görülmektedir. Ancak bu iki bacadan günümüze yalnızca bir tanesi kalmış onun da büyük bölümü yıkılmıştır. Yerinde yapılan çalışmalar sonucunda Unkapanı Değirmeni'nin rölövesi çıkarılmış, toplanan verilere dayanarak restitüsyon çalışması ve daha sonra da restorasyon projesi yapılmıştır.

## Tümüyle Yok Olan Bölümler

### Değirmen Binası (D):

Unkapanı Değirmeni kompleksinde bulunan değirmen binası günümüzde mevcut değildir. Bu binanın bulunduğu yerde bugün İMC Blokları bulunmaktadır.

### Fırın Binası (B):

İnşa edildiği dönemde değirmen kompleksinin ortasında yer alan fırın binasının (B), günümüz-

de güneydoğu duvarının tamamı ile güneybatı ve kuzeydoğu duvarlarının bir bölümü mevcuttur. Binanın diğer duvarları, döşemesi ve çatı örtüsü yok olmuştur.

### Depolar (A, C, D):

Kullanıldığı dönemde, Unkapanı Değirmeni'nde depo olarak kullanılan dört adet bina bulunmaktadır (A, C, D02, D03). Günümüzde

bunlardan yalnızca A binası mevcuttur.

### Lojman Binası (E):

Değirmen kompleksinin kuzeyinde bulunan 3 katlı lojman binasının (E) kuzeybatı cephesi, İMC Blokları'nın yapımı sırasında yıkılmıştır.

### Sinema Binası (G):

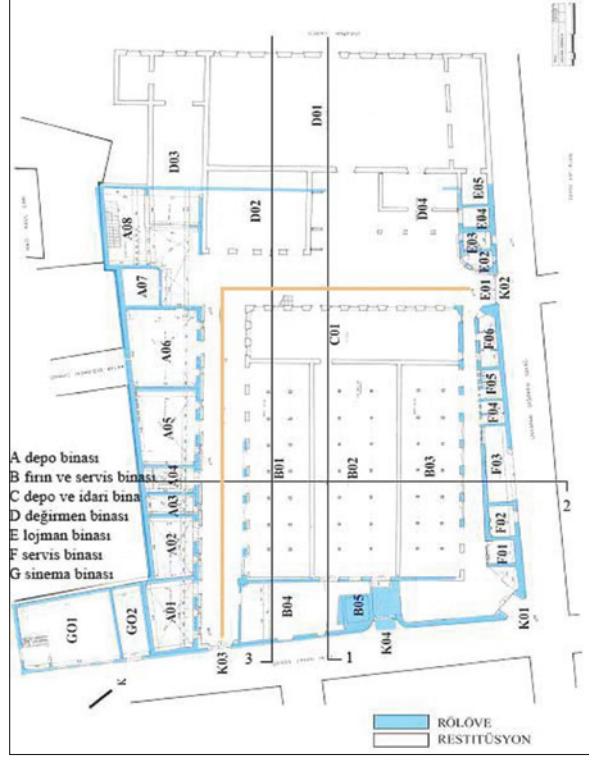
Unkapanı Değirmeni komplek-



sinin güneybatısında bulunan sinema binasının (G) cephesindeki sıvalar dökülmüş, kapı ve pencere doğramaları yok olmuştur.

#### Servis Yapıları (B, F)

Değirmen kompleksinin kuzeydoğusunda bulunan servis binasının (F) döşemesi, F01 ve F02 mekânlarının güneybatı cepheleri ile F05 mekânı yıkılmıştır. B04 servis binasının döşemesi ve çatı örtüsü günümüzde bulunmamaktadır; ayrıca binanın kuzeybatı ve güneybatı cephelerinde bulunan kapı ve pencerelerin doğramaları da yok olmuştur.



Resim 10. Unkapanı Değirmeni Rölöve Restitüsyon planı (F. Secer Kartıptas)

## Unkapanı Değirmeni Restitüsyon Projesi

Unkapanı Değirmeni'nin restitüsyon projesi, yapıdan elde edilen veriler, yazılı ve sözlü kaynaklar ve analogik yaklaşımlar sonucunda yapılmıştır.

#### Değirmen Binası (D):

Yapının mimarisiyle ilgili çok az kaynak bulunabilmiştir. Bu nedenle, yapının planı bugünkü durumun incelenmesi ve bulunabilen kaynaklar ile yapılabilmektedir. Değirmen binası, kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan dikdörtgen biçiminde bir yapıdır (D01). Bina, beş katlıdır. Değirmen binasının kuzeydoğu kenarı 34 m güneybatı kenarı 35 m, kuzeybatı ve güneydoğu kenarları ise 18 m'dir. Taban alanı yaklaşık 650 m<sup>2</sup> dir. Değirmen binasının yüksekliği hakkında yararlanılan tek kaynak, değirmenin 19. yy'da çekilen fotoğrafları olduğundan, net bir sonuca ulaşamamıştır.

#### Fırın Binası (B):

Fırın binası, kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan, üç bölümden oluşan kare şeklinde bir bina (B01, B02, B03). Bınanın kuzeydoğu kenarı 30 m, güneydoğu kenarı 32 m, kuzeybatı kenarı 33 m ve güneybatı kenarı ise 31 m boyu-

tundadır. Taban alanı yaklaşık 1000 m<sup>2</sup> dir. Fırın binasının günümüzde kalan izlerinden çıkarılan kat yüksekliği yaklaşık 8.80 m'dir. Bınanın ortada bulunan bölümü (B02), depo binası (C01) ve servis binası (B04) ile bağlantılı olup iki yanındaki diğer bölümlerin (B01, B03) ise avluya bağlantısı vardır. Bu bölümler kemerli geçitlerle avluya bağlanmış olup bunların sayısı her iki taraf için 8 adettir. Değirmende öğütülen buğday, fırında ekme haline getirilir. Fırından servis bölümüne geçildiğinde burada bir baca (B05) bulunduğu görülmekte ve burada pişirme işleminin yapıldığı tahmin edilmektedir.

#### Depolar (C,D)

Unkapanı Değirmeni'nde A binası depo ve yatakhane, C01 binası depo ve idare binasıdır. D02 ve D04 yapıları da depodur.

#### A Binası:

Unkapanı Değirmeni'nin güneydoğusunda, iki katlı ve alt katı depo, üst katları yatakhane olarak kullanılan bir bina (A). Bu binanın uç bölümünde bir de sarnıç kısmı bulunmaktadır (AZ07). A04

mekânında depo ve yatakhane bağlantısını sağlayan merdiven bulunmaktadır. AZ03 mekânı bekçi odasıdır. AZ01, AZ02, AZ05 ve AZ06 mekânları depo olarak kullanılmaktadır. A101, A102, A103, A105, A106 ve A107 mekânları da yatakhane bölümünün odalarıdır. Yerinde yapılan incelemeler sonucunda, A108 mekânında asma katlı bir depo olduğu düşünülmüştür. Ancak 1930 tarihli J. Pervititch haritasında, bu mekânda değirmen kompleksinin bir ikinci bacasının olduğu görülmektedir. Bina, sekiz bölüme ayrılmıştır ve bu bölümler avluya bakmaktadır. Bu bölümlerin avluya açılan kemerli kapıları ve pencereleri bulunmaktadır. Alt katları depo olarak, üst katları ise işçilerin yatakhaneleri olarak kullanılan bu yapının taban alanı yaklaşık 500 m<sup>2</sup>'dir. Bınanın merdiven olan bölümünde (A04) yaklaşık 13 m yüksekliğinde kalkan duvar bulunmaktadır. Bu yapının önünden dekovil hattı geçer ve öğütülen un bu dekovil hattı sayesinde taşınır ve depolanır. Dekovil hattının üstünü binaya bağlı olan sundurma örtmektedir.

**C01 Binası:** Depo binalarından en büyüğü avlunun ortasında bulunan ve fırın binasına yapışık olan depo ve idare binasıdır (C01). Bu bina, kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan dikdörtgen bir şekle sahiptir. Güneydoğu kenarı 31 m, kuzeybatı kenarı 30 m, kuzeydoğu kenarı 10 m ve güneybatı kenarı ise 9 m olan binanın taban alanı yaklaşık 300 m<sup>2</sup>'dir.

**D02 ve D04 Binası:**

13x15 m boyutlarında olan D02

binası, alanı da yaklaşık 200 m<sup>2</sup>'dir. Bu yapının güneybatı kenarında avluya açılan dört adet kemerli kapı bulunmaktadır. D04 binası da önünde sundurması olan dikdörtgen şeklinde bir depo binasıdır.

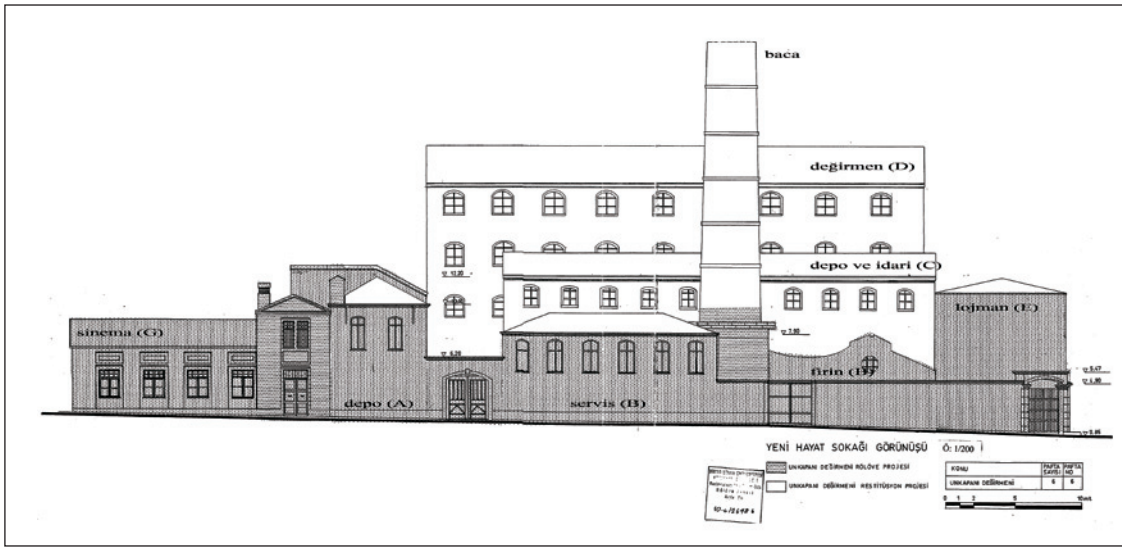
**Lojman Binası (E):**

Unkapanı Değirmeni'nin, Unkapanı Değirmeni Sokakı'na bakan cephesinde, üç katlı ve beşik çatılı olan lojman binası bulunmaktadır (E). Kuzeydoğu kenarı ve kuzeybatı kenarı 5 m, güneydoğu ke-

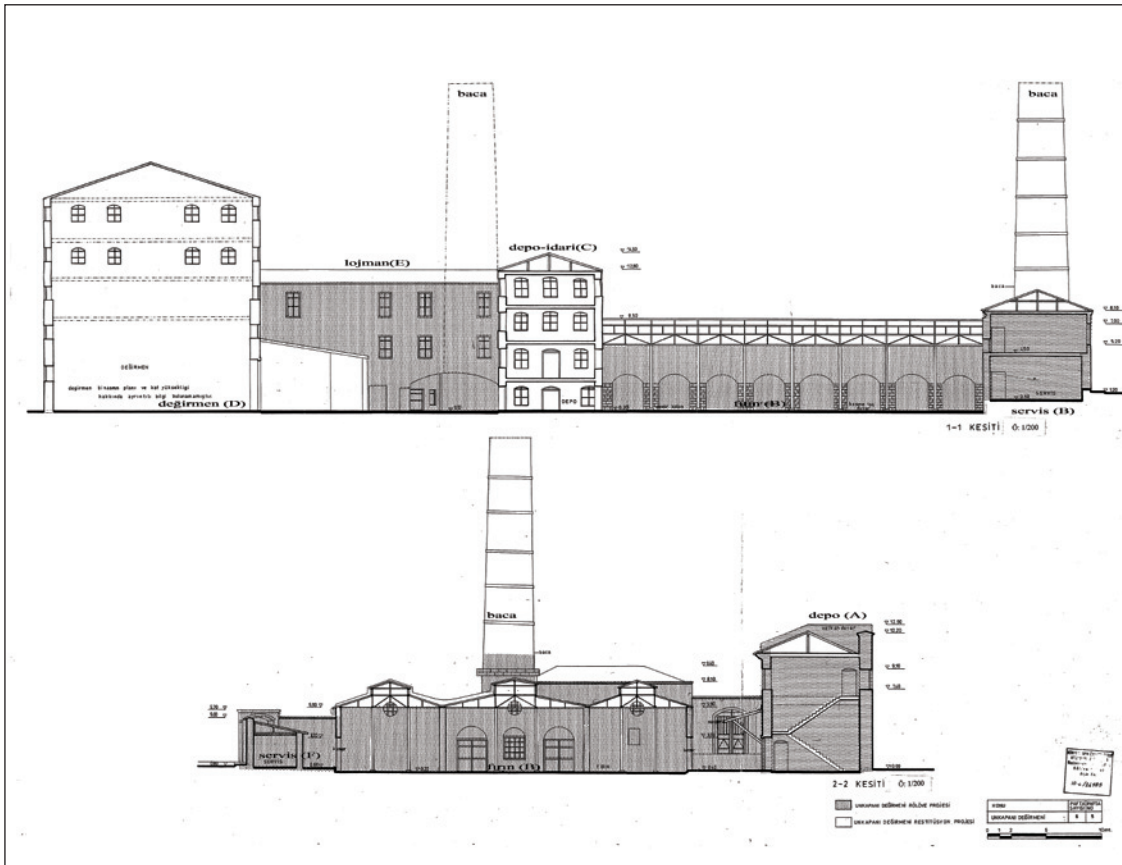
narı 15 m ve güneybatı kenarı 16 m olan binanın taban alanı yaklaşık 80 m<sup>2</sup>'dir. Lojman binası, Unkapanı Değirmeni'ne sonradan eklenen bölümlerden biridir.

**Sinema Binası (G):**

Değirmen binasında ayrıca, bir cephesi Atlamataşı Caddesi'nde, diğer cephesi Yeni Hayat Sokakı'nda olan bir sinema binası vardır (G01). Bu sinema binasının, değirmen binaları yapıldıktan yaklaşık 40 yıl sonra yapıldığı bilinmektedir. 1933



Resim 11. Unkapanı Değirmeni kuzey doğu cephesi restitüsyonu (F. Seçer Kariptas)



Resim 12. Unkapanı Değirmeni Restitüsyon Kesiti (A,B,F)(F. Seçer Kariptas)



tarihli J. Pervititch haritasında ise bu bina garaj olarak gösterilmiştir.

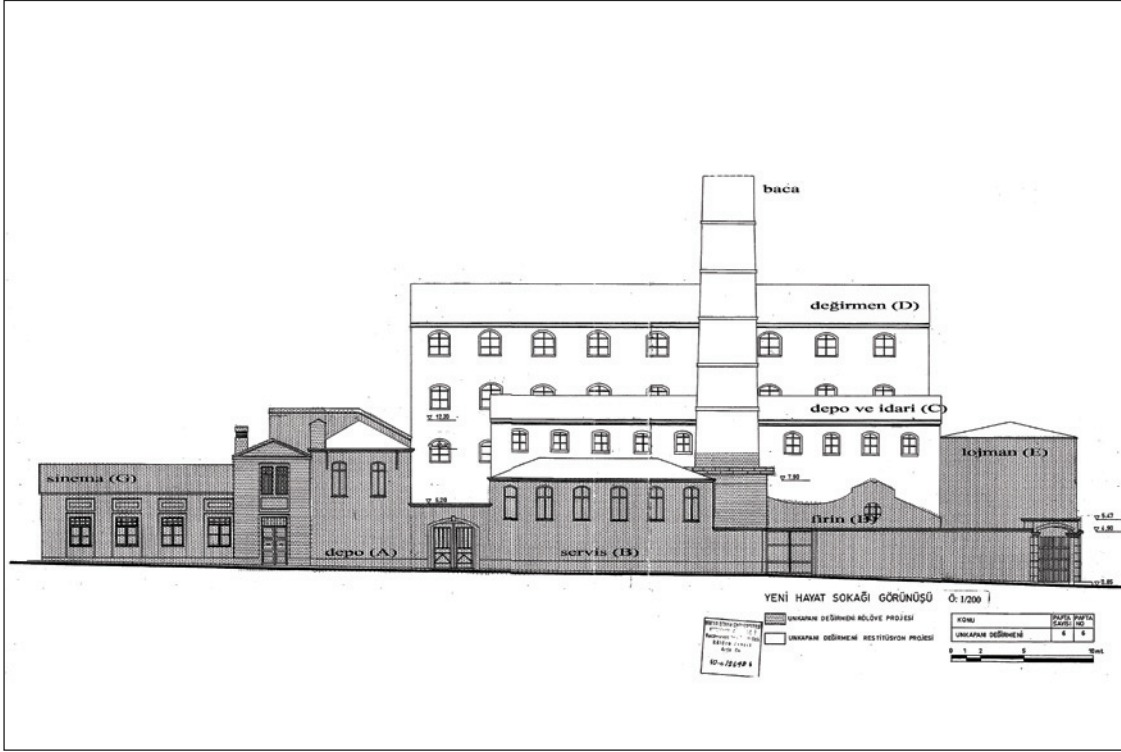
**Servis Mekânları (F,B):**

**F Binası:** Servis mekânlarından F binası, Unkapanı Degirmeni

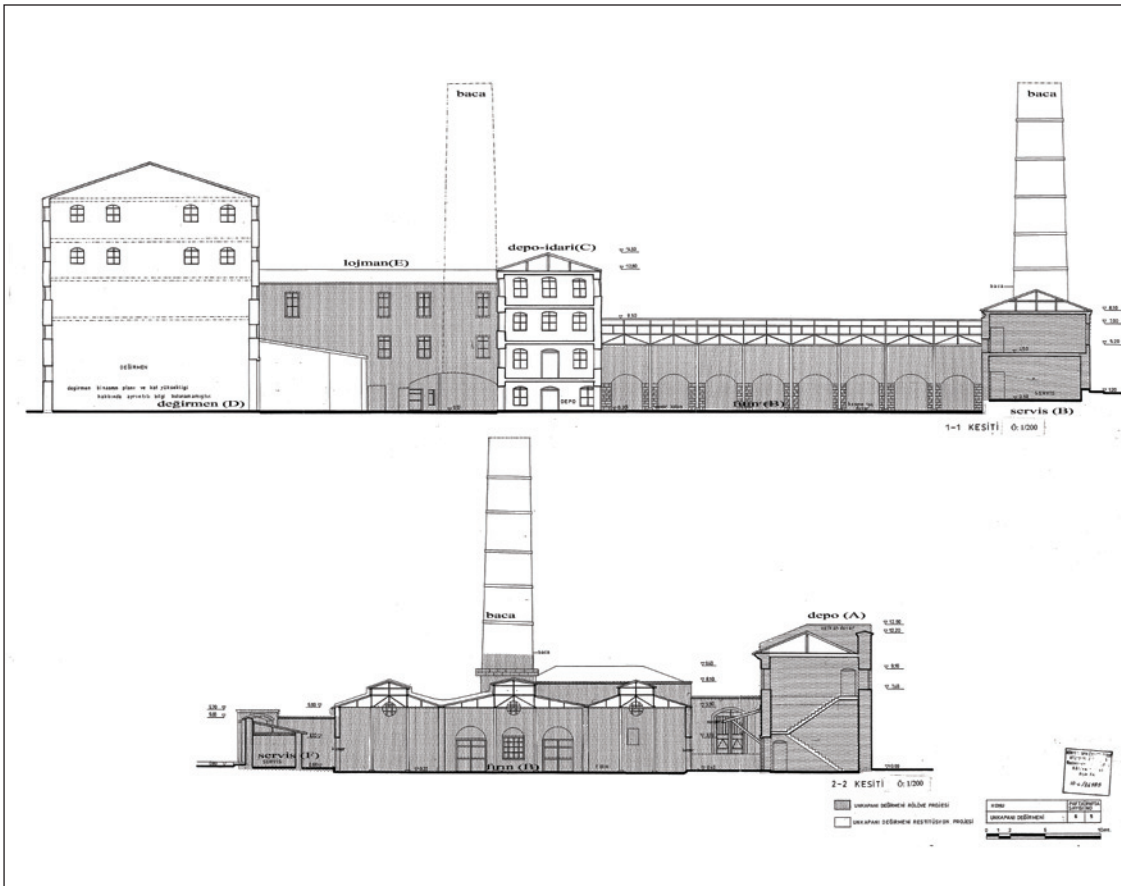
Sokakı'na bakan, tek katlı bir yapıdır (F01, F02, F03, F04, F05).

**B04 Binası:** Degirmen kompleksinin güneydoğu ucunda bulunan (B04) servis binası iki katlı bir yapıdır.

Binanın kuzeybatı cephesi fırın binasına bitişiktir. Fırın binasından bu yapıya giriş vardır. Bacayla da bağlantısı olan B04 mekânı, hamur halindeki ekmeklerin pişirildiği bölümdür.



Resim 13.  
Unkapanı De-  
ğirmeni gü-  
neydoğu cep-  
hesi restitüs-  
yonu (F.Seçer  
Kariptas)



Resim 14.  
Unkapanı De-  
ğirmeni Res-  
titüsyon Kesiti  
(F.Seçer Ka-  
riptas)

UNKAPANI DEĞİRMENİ BOZULMA TABLOSU				
YER	ÖZGÜN KISIMLAR	YOK OLANLAR	EK VE DEĞİŞİKLİKLER	DİĞER TAHRİBATLAR
DEPO BİNASI I	Duvarlar Kapı ve pencere boşluğu ve söveleri	Döşeme malzemesi Kapı ve pencere doğraması	Üstü ve ön cephesi örtülerek kapatılmıştır.	Ön cephesine ve kapıya takılan kepenk
DEPO BİNASI II		Günümüzde II depo binası tamamen yıkılmıştır.		
FIRIN BİNASI	Güneydoğu duvarı Kapı ve pencere boşluğu	Diğer duvarlar Çatı örtüsü ve döşeme Kapı ve pencere doğraması	Güneydoğu duvarında bulunan kapı ve pencereler örülmüştür.	WC bölümü eklenmiştir.
DEĞİRMEN BİNASI		Günümüzde değirmen binası tamamen yıkılmıştır.		
LOJMAN BİNASI	Duvarlar Kapı ve pencere boşluğu ve sövesi Merdiven	Döşeme malzemesi Kapı doğraması	Kapı doğraması değiştirilmiştir.	Ön cephesine sacak yapılmıştır.
SERVİS BİNASI	Duvarlar Kapı ve pencere boşluğu ve söveleri	Döşeme malzemesi Kapı ve pencere doğraması	Pencere ve kapı doğraması Çatı örtüsü	Değirmen kompleksine sonradan eklenmiştir.
SİNEMA BİNASI	Duvarlar ve döşeme Çatı örtüsü Kapı ve pencere doğraması	Kapı ve pencere doğraması	Kapı ve pencere boşlukları örülmüştür.	

Tablo 1. Unkapanı Değirmeni Bozulma Durumu

## Unkapanı Değirmeni Restorasyon Projesi

Tarihi endüstri yapılarının yeni kullanımına ilişkin çalışma yapılırken göze ilk çarpan, binanın özgün kimliğinin mümkün olduğunca korunması ve o binaya ait özelliklerin vurgulanmış olmasıdır. Bu yapılar alışveriş mekânları, sanat galerileri, çok amaçlı salonlar (*geniş açıklıklar ve ağır yük taşıyabilecek yapısal düzenlemelere sahip oluşlarından yararlanılarak*) ve konut (*açık kat düzenlemeleri ve yüksek tavanlarından yararlanılarak*) olarak kullanılabilir (Ökem, 2000, s.15). Günümüzde işlevini kaybetmiş olan değirmen yapıları da, otel, büro binası, mobilya mağazası, lokanta, tiyatro ve konut gibi çok amaçlı olarak kullanılmaktadır. Yeni kullanımlara açılan bu binalarda, binaların eski işleyişinin panolarla kullanıcıya sunulması gerekmektedir.

İkinci derece tarihi eser olarak tescilli olan Unkapanı Değirmeni, muhtemelen Unkapanı bölgesine hizmet vermek ve “*kabban*” olarak kullanılmak amacıyla inşa edilmiş, dönemin önemli sanayi yapıla-

rından biridir. Unkapanı semti, şehir merkezinde yer alan almaktadır. Gerek trafiğin yoğunluğu, gerek de Haliç bölgesinin sanayi yapıları için uygun bir çevre olmadığı düşünüldüğünde, binanın yeni bir işlev ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Cepheleri özgün olarak korunan binanın içinde yeni işlevin gereği olan bazı değişiklikler ve ekler yapılması gerektiği düşünülmüş ve tez çalışmasında yapının yeni işleviyle ilgili öneride bulunulmuştur.

**Onarıma İlişkin Öneriler:** Yapının yeni işleve göre restorasyonu şu müdahaleleri gerektirmektedir:

- Temizleme
- Sağlamaştırma
- Bütünleme
- Yenileme
- Yeni Ekler

### Temizleme:

Unkapanı Değirmeni kompleksinde, sonradan yapılan, yapının özgünlüğünü bozan ekler temizlenmelidir. Fırın, depo, lojman, sinema ve servis binalarında doldurul-

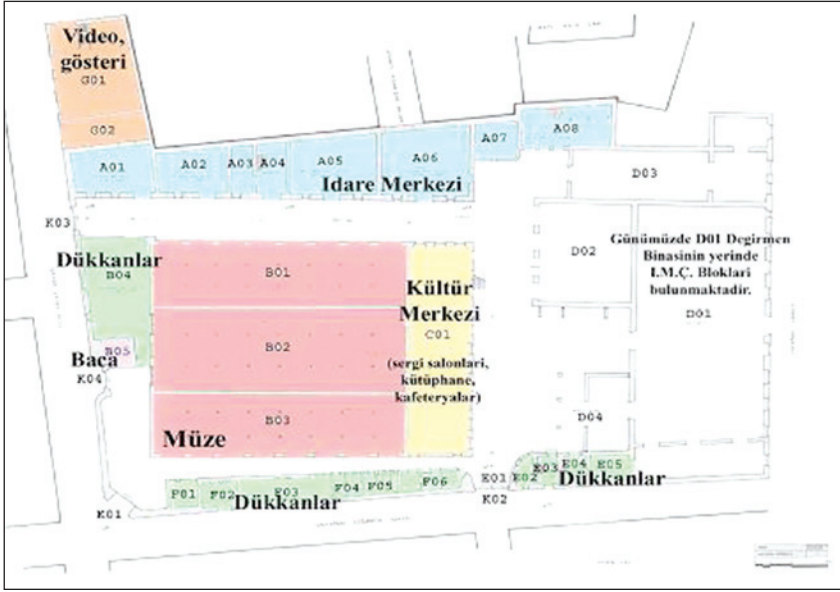
muş kapı ve pencereler açılmalı, betonarme ekler kaldırılmalıdır.

**Cephe Temizliği:** Öncelikle, cephelerde görülen bitkiler temizlenmeli, bitkilerin tekrar çıkmaması için kimyasal malzemeler ile ilaçlama yapılmalıdır. Mekânların duvarlarındaki ve cephelerin yüzlerindeki orijinal olmayan sıva kalıntıları temizlenmelidir. Yapıda, iklimsel etkilerin sonucunda cephede meydana gelen kirlenmeler kir tabakalarından alınan örneklerin incelenmesi neticesinde kimyasal yöntemlerle temizlenebilir.

### Sağlamaştırma:

Değirmen kompleksinin ayakta kalan bölümlerinden depo binası, lojman binası, sinema binası ve servis yapılarının duvarları mevcuttur. Ancak bu duvarlar strüktürel olarak sağlamaştırılmalıdır. Duvarlardaki tuğla ve taşlarda doğal etkiler nedeniyle zamanla meydana gelen bozulmalar önlenmelidir. Dış etkilerden korunması için, değirmen kompleksinin sıvası dökülen bütün





Resim 15. Unkapanı Değirmeni'nin yeni kullanımına ilişkin öneri

duvarları aslına uygun olarak sıvanmalıdır. Sıvası dökülmüş olan yüzeylerin onarımında kullanılacak harç karışımının oranları, mevcut sıvadan alınacak örneklerin incelenmesi sonucunda belirlenmelidir.

### Bütünleme:

Günümüzde Unkapanı Değirmeni kompleksinde bulunan fırın binası ve depo binalarını, fotoğraf, harita ve benzeri kaynaklardan yararlanarak tamamlama yoluna gidilmelidir. Değirmene ait eski fotoğraflarda ve 1930 tarihli J. Pervititch haritasında değirmen kompleksinde bulunan binaların çatıları net bir şekilde görülmektedir. Bu fotoğrafların ışığında çatılar tamamlanmalıdır. Biri tamamen yok olmuş, diğeri ise kısmen yıkılmış olan bacalar özgün yüksekliklerine kadar yeniden örülmeli; ayrıca, lojman binasının tamamen yok olmuş olan

kuzeybatı cephesi yeniden yapılmalıdır. A Depo binasının, lojman binasının ve sinema binasının hasar görmüş olan volta döşemele-ri bütünlenmeli; A depo binasının çatı örtüsü yeniden yapılmalıdır. Fırın binasının kuzeydoğu ve güneybatı cephelerinde bulunan kemerli geçişlerin yıkılan kısımları tamamlanarak birleştirilmeli ve çatı örtüsü bulunan fotoğraflar, haritalar ve yerindeki izlere göre tamamlanmalı, fırın binasının kuzeybatı cephesinde bulunan B04 depo binasının döşemesi ve çatı örtüsü yeniden yapılmalıdır. Değirmen kompleksinde doldurulmuş olan pencereler ile yıkılan parapet duvarları da yeniden örülmeli, yeniden örülen duvarlarda boyutlar ve yapım tekniği özgün duvar dokusuna uygun olmalıdır. Ayrıca, kompleksteki kapıların yer yer kırılmış olan söveleri de tamamlanmalıdır.

### Yenileme:

Lojman binasında, sinema binasında ve servis yapılarında bulunan döşeme kaplamaları ile değirmen kompleksi içinde bulunan tüm binaların yok olmuş ya da kullanılması mümkün olmayan kapı ve pencere doğramaları yenilenmelidir. Özgün pencere doğramaları değiştirilmek durumundaysa yenileri aynı norm, renk ve biçimde olmalıdır. Pencerenin oranlarını değiştirmek, binanın karakterinde olumsuz etkiler yaratacağı için yenileme yapılırken çok dikkat edilmelidir. Unkapanı Değirmeni dört ana giriş kapısına sahiptir. Bu dört giriş kapısı da yenilenmelidir.

### Yeni Ekler:

Yapılan yeni ekler, binanın özgün karakteri, ölçeği ve malzemesiyle uyumlu olmalıdır. Öncelikle değirmen kompleksi eskisine uygun olarak tamamlanmalıdır. Ancak, bugün Unkapanı Değirmeni kompleksinin bir bölümü üzerinde (D01 değirmen bloğu) İMÇ Blokları bulunması nedeni ile değirmen binası yeniden yapılamaz. Bugün ayakta olan fakat döşemeleri tamamen yok olmuş olan mekânlara yeni işlevler verilirken, öncelikle mekânın ana duvarları korunmalıdır. A depo binasının üst katında yapılacak olan yönetici odaları bölümlenirken hafif bölücü elemanlar kullanılmıştır. B04 servis yapısının üst katına çıkabilmek için dışarıdan bir merdiven yapılmıştır. F servis yapısında satış yapılan küçük dükkânlar olarak düzenlenen bölüm, kendi içlerinde bölücü elemanlarla bölümlendirilmiştir.



Resim 16. Unkapanı Değirmeni'nin günümüzdeki durumu (F. Seçer Kariptas)



Resim 17.  
Unkapanı Değirmeni'nin günümüzdeki Durumu (F. Seçer Kariptas)

## Sonuç

19.yy'da inşa edilen endüstri yapıları, dönemin teknolojisini ve ekonomik düzenini aktarmaları, toplumun yaşamını yansıtmaları açısından büyük bir öneme sahiptir. Zamanla işlevini yitiren bu yapılar, boş ve bakımsız kalarak hızla tahrip olmuşlardır. Günümüzde harap ve bakımsız olan ve hatta çok az bir kısmı ayakta kalan endüstri yapılarının, zaman içinde hasar görmesini önlemek ve binaların mümkün olduğunca korunmasına çalışmak

gerekmektedir.

Unkapanı Değirmeni'nin de zaman içinde daha çok hasar görmesini önlemek ve korunmasını sağlamak için güncel bir işleyle değerlendirilmesi ve yaşatılması gerekmektedir. Unkapanı semtinin şehir merkezinde olması ve Taksim, Fatih ve Zeyrek gibi semtlere yakınlığı nedeniyle, Unkapanı Değirmeni'nin kültür ve iş merkezi olarak değerlendirilmesi önerilmiştir(2002)\*. Yapının çevrede bu-

lunan okullara ve iş merkezlerine olan yakınlığı, yeni kullanıma ilişkin önerilerde bulunurken etkili olmuştur. Cepheleleri özgün olarak korunan yapının içinde, yeni işlevin gereği olan bazı değişiklikler ve ekler yapılması kaçınılmazdır. Günümüzde, Unkapanı Değirmeni için Yapı Merkezi tarafından Unkapanı Borsa-Kültür ve İş Merkezi Projesi adı altında bir proje hazırlanmış ve projenin uygulamasına başlanmıştır (2009).

\*Bu makale yazının yüksek lisans tez çalışmasından oluşturulmuştur. (Seçer, F., 2002, İstanbul'daki Osmanlı Dönemi Değirmenlerinin Mimari Açısından İncelenmesi Ve Unkapanı Değirmeni'nin Günümüz Şartlarında Değerlendirilmesi, Danışman: Z. Hale Tokay, MSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi)

## REFERANSLAR

- 1- Altınoluk, Ü., 2000, "Endüstri Arkeolojisi Kapsamındaki Binalarda İşlev Dönüşümü", *Mimarlık*, S. 292, İstanbul, s.7-8.
- 2- Kariptas Seçer, F., 2009, "Protection And Re-Evaluation Of Industrial Heritage", V. *International Sinan Symposium "Design Language in Historical Areas"*, 02-03 April, 2009, Edirne.
- 3- Ökcün G.,1971, *Osmanlı Endüstrisi 1913-1915 Yılları Endüstri İstatistiği*, A.Ü. Siyasal Bilgiler Yayını, Ankara, s.9.
- 4- Ökem, S., 2000, "Çelik Altarlı Tapınaklar", *Mimarlık*, S.292, İstanbul, s.15-20
- 5- Sakaoğlu, N., 1994, "Değirmen", *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi*, C. II. , İstanbul, s. 18-19.
- 6- Seçer, F., 2002, *İstanbul'daki Osmanlı Dönemi Değirmenlerinin Mimari Açısından İncelenmesi Ve Unkapanı Değirmeni'nin Günümüz Şartlarında Değerlendirilmesi*, Danışman: Z. Hale Tokay, MSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- 7- Müller-Wiener W., 1998, "15-19. Yüzyılları Arasında İstanbul'da İmalathane ve Fabrikalar", *Osmanlılar ve Batı Teknolojisi*, der. Ekmeleddin İhsanoğlu, İ.Ü., İstanbul.



## MEASUREMENT OF THE COEFFICIENT OF VAPOR DIFFUSION RESISTANCE OF BUILDING MATERIALS

### ABSTRACT

In this study with the experiments; first of all the values of  $\mu$  (resistance coefficient of water vapor transition) were measured for the materials like stone, brick, plaster etc. Then water-repellent and water-based, silicate paints were applied on the surface of these materials and the change in  $\mu$  values were searched.

Vapor is the gas state of water, so water vapor always exists in the air. The amount of water vapor in the air is related with the temperature of the environment, and is greater in higher temperature. Water vapor creates a pressure according to its amount. If a space is divided into two spaces with a separator and the temperature is different on each side, then there also occurs a flow of water vapor as the same direction to the flow of heat from higher to lower temperature. The property of the separator effects the amount of vapor transition. All of the materials -also including the impermeable ones- except metal, glass and glazed ceramic may transfer water vapor more or less. Condensation of water vapor inside of a building material may cause hazardous deterioration so it is an important feature to control the water vapor movements.

# Yapı Malzemelerinin Buhar Geçirgenliği Direnç Katsayısının Ölçülmesi

EROL GÜRDAL,  
DİLEK MALİK, GAZANFER AKINCI

## ► Giriş

İçinde yaşadığımız atmosfer etrafımızı çevreleyen hava, oksijen, azot gibi gazların yanında, değişken oranlarda su buharı da ihtiva eder. Atmosferdeki su buharının başlıca kaynakları; okyanuslar, denizler, göller ve ormanlardır. Hava sıcaklığına bağlı olarak büyük oranda buharlaşma bu alanlardan başlar ve hava hareketi ile yeryüzünün her noktasına ulaşır. Bu kaynakların yanında, kapalı alanlarda yaşayan kişilerin de nefes alıp vermesi sonucunda bir miktar su buharı havaya karışır. Banyo ve mutfak gibi ıslak hacimlerdeki faaliyetler sonucu da bol miktarda su buharı üretilir.

Havanın kaldırabileceği su buharı sıcaklık derecesine bağlıdır. Belirli bir sıcaklık derecesinde, havanın alabileceği su buharı miktarı belirli bir değerin üstüne çıkamaz. Alabileceği en fazla su buharı miktarına “doğgun su buharı” denir. Sıcaklık derecesi yükseldikçe, hava-

Yapılan deneyler sonucu su itici malzeme ile anorganik bağlayıcı boyaların buhar geçirgenliği üzerindeki etkisinin, uygulandığı malzemenin yüzey özelliği ve boşluk yapısı ile ilgili olduğu görülmüştür.

nın alabileceği su buharı artar; sıcaklık düştükçe su buharı miktarı da azalır. Bu durumda doğgun su buharının üzerinde bulunan su buharı yoğunlaşarak havadan ayrılır ve su damlları halinde yüzeyde birikir.

Havada her zaman doğgun su buharına rastlanmaz, genellikle daha az miktarda su buharı bulunur. Canlılar, su buharı miktarı, içinde buldukları ortamı sıkıntılı ya da rahat bir şekilde hissedererek algılarlar. Ancak kesin ifadeler

için sayısal değerler geçerlidir. Bunun için belirli bir sıcaklık derecesinde, havadaki su buharı miktarının aynı sıcaklıktaki doğgun su buharına oranına “bağlı nem” denir ve % ile ifade edilir. Hesaplarda  $\psi$  (Psi) ile gösterilir.

Havadaki su buharı miktarı değişmediği halde, sıcaklık artınca bağlı nem azalır, sıcaklık azalınca bağlı nem yükselir. Bağlı nem %100’ü aşınca su buharı, su damlları şeklinde havadan ayrılır ve yoğunlaşma başlar. Yapılarda, yapı elemanlarının (duvar, döşeme) ara katmanlarında yukarıda açıklanan nedenlerle yoğunlaşma olması, birçok hasara, bozulmaya ve ayrışmaya neden olduğundan buhar hareketlerinin incelenmesi zorunlu olmuş, ölçüm ve hesap esasları belirlenmiştir.

Havadaki su buharı miktarı ve değişik sıcaklıklardaki durumu, bağlı nemin veya higrometrik derecenin değişimi Şekil 1’de görünmektedir.

Şekil 1’deki grafikte değişik hava sıcaklığına bağlı olarak 1kg havanın en fazla kaldırabileceği su buharı miktarı %100 higrometrik

derecede gösterilmiştir. 10°C'de 7,8 gr olan su buharı, 28,4°C'de 25 gr olarak görülmekte, diğer bağıl nem derecelerindeki su buharı miktarı grafikte okunmaktadır.

Şekil.1'deki örnekte 25°C'deki hava, %100 durumunda 20 gr su buharı içermektedir. Sıcaklık 20°C'ye düşünce 5 gr su yoğuşmaktadır. 25°C'de, %60 bağıl nemde 12 gr su buharı içeren hava, sıcaklık 17°C'ye düşünce %100 bağıl neme ulaşmaktadır.

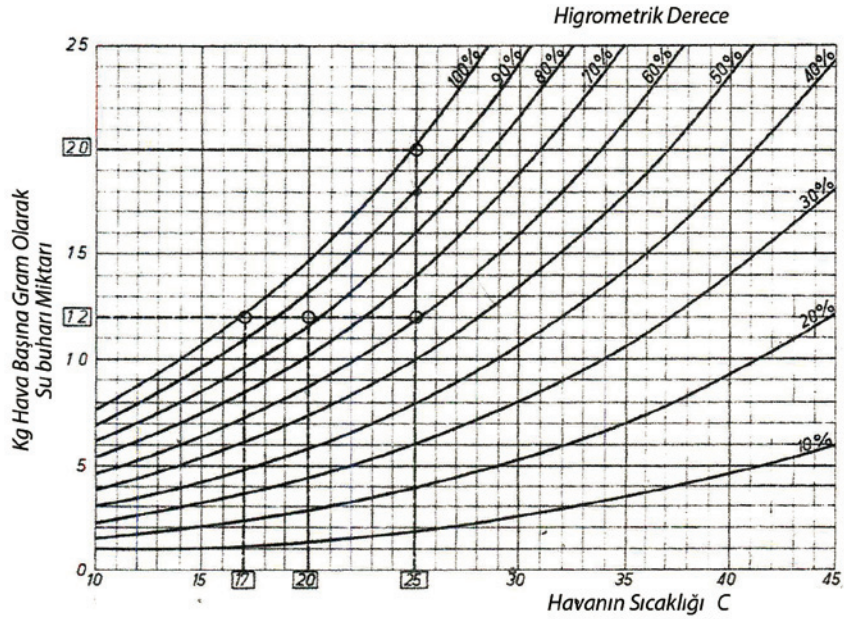
Sıcaklık derecelerine bağlı olarak 1 m<sup>3</sup> hava içindeki doymuş su buharı miktarı ölçülerek tablolar halinde verilmektedir. Bu tablolarla yararlanarak yoğuşma durumu ve yoğuşan su miktarları bulunabilir.

Havada bulunan su buharı, hava basıncı yanında bir buhar basıncı oluşturur. %100 bağıl nemde su buharının yaptığı basınca "Doymuş Su Buharı Basıncı" denilmektedir. Bu basınç değerleri düşük sıcaklıklardan yüksek sıcaklıklara kadar 0,1°C aralıklarla tablolarda verilmektedir. Örnek olarak Tablo.1'de 20°C için basınç değerleri verilmiştir.

Su buharı basınç birimi ISO normunda Pascal (Pa) olarak verilmiştir. Havadaki su buharının yaptığı basınç o sıcaklıktaki doymuş su buharının bağıl nem oranı ile çarpımına eşittir. Doymuş su buharı basıncı P<sub>s</sub> ile gösterilirse;

$$P = P_s \times \psi$$

Yapılarımızda; içinde yaşadığımız mekânlarda soğuk günlerde iç sıcaklık dış ortama göre daha yüksektir. Bu durumda iç mekân buhar basıncı, dış ortamdaki buhar basıncından yüksektir ve fizikteki genel kural gereği; yüksek basınçtan düşük basınca doğru bir buhar akımı oluşur. Buhar akışı arada bulunan yapı elemanlarındaki malzeme özelliklerine bağlı olarak (*malzemenin cinsi, yoğunluğu, boşluk durumu*



Şekil 1. Sıcaklık derecelerine bağlı olarak havanın taşıyabileceği su miktarı (%100) ve değişik higrometrik derecelerindeki nem miktarı [Maurice Croiset, 1968, *L'Hygrothermique dans le bâtiment*]

vb.) az veya çok engellenir.

Metaller, cam, sırlı porselen ve seramik gibi tam boşluksuz malzemeler su buharını geçirmezler. Bitümlü ve polimer malzemeler gibi bazı malzemeler çok az geçirirler, pratik olarak geçirmez kabul edilirler. Bu malzemeler dışındaki bütün yapı malzemeleri, suyu geçirmeseler bile su buharını geçirebilirler.

Malzemelerin buhar geçirimsizliği, "eski yöntemlerde", buhar iletkenlik katsayısı ile ( $\lambda D$ ) tanımlanıyordu. Yeni hesap yöntemlerinde "buhar geçiş direnci katsayısı;  $\mu$ " kullanılır. "d" kalınlığındaki bir malzemenin gösterdiği direnç " $\mu \cdot d$ " ile belirlenir. İç ve dış ortamda buhar basıncı değerleri P<sub>i</sub> ve P<sub>d</sub> ile gösterilirse her bir katmandaki buhar basıncı değeri azalması basit bir ifade ile:

$$\delta P_i = \frac{(P_i - P_d) \times \mu_i \times d_i}{\sum \mu_i \times d_i}$$

olarak hesaplanabilmektedir.  $\mu$ 'nün bulunması laboratuvar koşullarında basit deneylerle yapılabilmektedir.  $\mu$  değerinin bağıntısı ASTM E-96-00 ve DIN 52615'te ve

rilen şekli ile;

$$\mu = \frac{1}{d} (\delta_H \times A \times P_{is} \times \frac{\psi}{G} - d_H) \text{ ve}$$

$$\delta_H = \frac{0.083}{R_b \times T} \times \frac{P_o}{P} \times \left( \frac{T}{273} \right)^{1.81}$$

bağıntıları ile verilmektedir.

Bu bağıntılarda;

R<sub>b</sub>: Su buharının gaz sabiti; 462 Nm/kg<sup>o</sup>K

T: Mutlak Sıcaklık °K (273,15 + °C)

P: Normal koşullarda hava basıncı (Pa)

P<sub>is</sub>: Deney anındaki sıcaklıktaki doymuş su buharı basıncı, Pa değeri tablodan alınır)

$\Psi$ : Desikatör içindeki ortalama bağıl nem

d: Ölçülecek malzemenin kalınlığı, (m)

P<sub>o</sub>: Ölçüm anındaki hava basıncı, Pa

$\delta H$ : Havanın su buharı iletkenliği

A: Buharın geçtiği alan (m<sup>2</sup>)

d<sub>H</sub>: Ölçülecek malzeme ile nem çekici arasındaki havanın kalınlığı, (m)

ASTM E-96-00 ve DIN 52615'e

Sıcaklık	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
°C	Pascal	Pascal	Pascal	Pascal	Pascal	Pascal	Pascal	Pascal	Pascal	Pascal
20°C	2338,7	2353,4	2368,1	2382,8	2397,5	2412,2	2426,9	2441,6	2456,4	2472,1

Tablo 1. Sıcaklığa bağlı doymuş su buharı basınç değerleri (TS 825, Binalarda Isı Yalıtım Kuralları)



göre metalden yapılmış bir kap içine nem çekici bir madde konulur ve  $\mu$  değeri belirlenecek malzeme levha şekline getirilip kabın üzerine kapatılır. Gerekirse silikon macun veya

parafin ile kenarları sızdırmaz hale dönüştürülür. Sabit ortam nemi altında buharın malzemeden geçecek nem çekici tarafından tutulması sağlanır. Ağırlık değişimleri belirli ara-

lıklarla ölçülerek, formüldeki yerlerine konularak  $\mu$  değeri hesaplanır. Literatürde bulunan bazı sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Deney kabının Cinsi	Kalınlık (mm)	$\mu$
Kireç Harcı (1:3)	14,3	9,1
Cimento Harcı (1:1)	21,65	32
Zayıf Cimento Harcı (1:6)	22,3	14,5
Asbestli Cimento Levha (1850 kg/m <sup>3</sup> )	6,5	64
Asfalt Döşeme Kaplaması (Tip A)	15,3	143
Asfalt Döşeme Kaplaması (Tip B)	14,1	166

Tablo 2. Bazı yapı malzemelerinin  $\mu$  değerleri

Deney kabının cinsi	Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	$\mu$
Aleve Dirençli Şişirilmiş Polistren(EPS)	13,5	25
Polistren Köpüğü (EPS)	37	76
Styrofoam (XPS)	15	50
Styrofoam (XPS)	26	92
Köpük PVC	26	413
Köpük PVC	35	206
Sisirlmiş Taneli Mantar Blok	121	20
Mineral Yün Levha	220	2,7

Tablo 3. Bazı yalıtım malzemelerinin  $\mu$  değerleri

Deney kabının cinsi	Kalınlık (mm)	$\mu$
Asfalt Kâğıt ve Karton	0,3	3000
Asfalt Keçeler (1 m <sup>2</sup> 'de değişik bitüm ağırlığı)	0,8-2,0	1300-15000
PVC Folyo (silte)	0,03	139000

Tablo 4. Bazı bitümlü kağıt ve keçelerin  $\mu$  değerleri

## Deneyel Çalışma

### Çalışmanın Amacı:

Deney yapılması talebi ile KU-DEB Restorasyon-Konservasyon Laboratuvarı'na getirilen Su İtici ile Özel Taş Boyasının, sıva, horasan sıva, taş ve tuğla gibi malzemeler üzerine, teknik şartname kurallarına riayet edilerek yapılan uygulama ile örneklerin buhar geçirgenliğin-

deki etkileri istenmiştir.

### Deneyin Yapılışı:

Buhar Geçirgenlik Direnci deneyi için doğal taş, harman tuğlası, gözenekli siliko-kalker blokları (Ytong) ve puzolan katkılı kum-kireç harcı seçilmiş ve bunlar önce alanı 100 cm<sup>2</sup> olacak şekilde çapı 11

cm'lik daireler şeklinde kesilmiştir. Örneklerin kalınlıkları 15 mm olarak alınmıştır. Örnekler önce bu haliyle, ardından su itici ve taş boyası uygulandıktan sonra, buhar geçirgenlik deneyleri yapılmıştır.

Deney kapları paslanmaz çelik tendir. İlgili standartlarda belirtilen şekle sahiptir. Kap içinde nem çe-

Resim 1. Buhar Geçirgenlik Direnci için hazırlanan kap ve numuneler.



Resim 2. Kapların sabit nem ve sıcaklıkta desikatörde bekletilmesi



Resim 3. Boyalı numunelerin sabit nem ve sıcaklıkta desikatör içinde bekletilmesi



Resim 4. Su iticili numunelerin sabit nem ve sıcaklıkta desikatör içinde bekletilmesi



kici olarak  $\text{CaCl}_2$  kullanılmış olup malzemeden geçen buhar,  $\text{CaCl}_2$  tarafından tutulmuştur.

Deney ASTM E96-00 ve DIN 52615 normlarına uygun olarak yapılmış olup  $\mu$  değeri ölçülecek malzemenin yerleştirildiği kaplar, sabit nem ortamını sağlamak üzere desikatöre yerleştirilmiştir. Desikatörün tabanına aşırı doymuş KCl (potasyum klorür) çözeltisi konmuş ve %80 sabit nem sağlanmıştır. Örnekler sabit nem oranı sağlanan desikatörün içine konmuş, sıcaklık ve nem değerleri, her saat başında Data Logger ile ölçülüp kaydedilmiştir. Sistemin ağırlığı her 24 saatte bir 0,01 gr (10 mg) duyarlılıkla tartılmıştır. Deney bir hafta sürmüş ve hesaplarda günlük ortalamalar kullanılmıştır. Bulunan sonuçlar formüle uygulanarak  $\mu$  değerleri hesaplanmıştır.

Bu metotta buhar geçirgenlik direnci, sıcaklığın sabit olduğu ortamda ölçülmüştür. Gerçek şartlarda sıcak ve soğuk taraflar arasındaki -dış ortam ve iç ortam- farkı tanımlamak doğru olacaktır.

Ölçümü yapılacak malzeme örneği ile nem çekici olarak kullanılan  $\text{CaCl}_2$  arasındaki 1,5 cm'lik boşluk, yapılan deneylere dayanılarak uygun bir değer olarak seçilmiştir. Numune kaba yerleştirildikten sonra, sistemin kap ve numune arası boşluktan hava temasını kesmek amacıyla katı parafin eritilip bu boşluğa katılaşmaya yakın haldeyken dökülmüştür.

Aşağıda buhar geçirgenlik direnç katsayısını belirlemek için yapılan deneyin fotoğrafları yer almaktadır.

Deney kaplarının içinin çok düşük nem oranında, yani %0-%2

arasında olması gereklidir. Bu kaplar sistemi; ortam nemini uygun değerlerde tutmak amacıyla içinde potasyum klorür bulunun desikatör içine yerleştirilir.

Ortam nemi %80 ve sıcaklığı  $20^\circ\text{C}$ 'de tutulmuştur. Desikatörün içinin dışarıdaki ortam şartlarından etkilenmemesi için desikatör kapağı vazelin sürülerek kapatılır. Desikatör içinde oluşturulan ortam, desikatör dışındaki doğal şartlardan tamamen bağımsız olmalıdır.

Desikatör içerisinde hava doluşunun elverişli olması için, küçük çaplı bir fan yerleştirilebilir. Deney yaz aylarında yapıldığından laboratuvar ortamı sıcaklığı klima sistemi ile sabit tutularak sıcaklık korunmuştur.

Yapılan deney ve hesaplamalar sonunda bulunan sonuçlar tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Örnek	Tuğla	Boyalı Tuğla	Değişim ( $\mu$ )
Ortalama Buhar Geçirgenlik Direnç Katsayısı (5 Ölçüm) $\mu$	16	17	1

Tablo 5.1. Tuğla üzerinde 2 kat boya uygulamalı deney sonuçları

Örnek	Tuğla	Su İticili Tuğla	Değişim ( $\mu$ )
Ortalama Buhar Geçirgenlik Direnç Katsayısı (5 Ölçüm) $\mu$	16	17	1

Tablo.5.2. Tuğla üzerinde su itici uygulaması deney sonuçları



Örnek	Kireçtaşı	Boyalı K.taşı	Değişim ( $\mu$ )
Ortalama Buhar Geçirgenlik Direnc Katsayısı (5 Ölçüm) $\mu$	32	34	2

Tablo 6.1 Kireçtaşı üzerinde 2 kat boya uygulamalı deney sonuçları

Örnek	Kireçtaşı	Su İticilik.taşı	Değişim ( $\mu$ )
Ortalama Buhar Geçirgenlik Direnc Katsayısı (5 Ölçüm) $\mu$	32	33	1

Tablo 6.2 Kireçtaşı üzerinde su itici uygulaması deney sonuçları

Örnek	Ytong	Boyalı Ytong	Değişim ( $\mu$ )
Ortalama Buhar Geçirgenlik Direnc Katsayısı (5 Ölçüm) $\mu$	13	14	1

Tablo 7.1 Ytong üzerinde 2 kat boya uygulamalı deney sonuçları

Örnek	Ytong	Su İticili Ytong	Değişim ( $\mu$ )
Ortalama Buhar Geçirgenlik Direnc Katsayısı (5 Ölçüm) $\mu$	13	14	1

Tablo 7.2 Ytong üzerinde su itici uygulaması deney sonuçları

Örnek	Harç	Boyalı Harç	Değişim ( $\mu$ )
Ortalama Buhar Geçirgenlik Direnc Katsayısı (5 Ölçüm) $\mu$	19	28	9

Tablo 8.1 Puzolan katkılı kireç harcı üzerine 2 kat boya uygulamalı deney sonuçları

Örnek	Harç	Su İticili Harç	Değişim ( $\mu$ )
Ortalama Buhar Geçirgenlik Direnc Katsayısı (5 Ölçüm) $\mu$	20	27	7

Tablo 8.2 Puzolan katkılı kireç harcı üzerine su itici uygulaması deney sonuçları

Yukarıdaki tablolarda verilen deney sonuçlarına göre, inorganik pigmentli, silikat bağlayıcılı su bazlı astar ve iki kat boya ile boyanmış, tuğla, kireç taşı ve gözenekli silika-kalker tuğlası (Ytong) örnekleri üzerindeki boyanın, su buharı geçirimsizlik direnci katsayısı ( $\mu$ ) değerlerinde çok az değişimler olduğu görülmektedir. Puzolan katkılı kireç ve kumdan oluşan sıva harcında ( $\mu$ )

değeri 19'dan 28'e çıkarak 9 birim artmıştır. Ancak bu artış, buhar geçirimsizliği yönünden oldukça düşük bir değerdir.

Benzer şekilde tuğla, kireç taşı ve gözenekli silika-kalker tuğlasına uygulanan su iticide de, buhar geçirimsizlik direnci ( $\mu$ ) 1 birimlik değişimler göstermiştir. Bu da su buharı yönünden ihmal edilecek bir boyuttur. Puzolanlı kireç- kum

sıva harcında ise ( $\mu$ ) değeri 7 birim artmıştır.

Sonuç olarak su itici malzeme ile anorganik bağlayıcılı boyaların buhar geçirimsizliği üzerindeki etkisinin uygulandığı malzemenin yüzey özelliği ve boşluk yapısı ile ilgili olduğu görülmüştür. Etkisi; taş, tuğla gibi emiciliği az olan malzeme az, sıva harcında ise bir miktar daha fazla olmaktadır.

## REFERANSLAR

- 1- Croiset, M., 1968, *L'Hygrothermique dans le bâtiment*, Edition Eyrolles.
- 2- TS 825, *Binalarda Isı Yalıtım Kuralları*
- 3- ASTM E-96-00, *Standard Test for Water Vapor Transmission of Materials*
- 4- DIN 52615, *Test for Water Vapor Permeability*

## ‘ROMAN CEMENT’: HISTORY, CHARACTERISTICS AND REPAIR

### ABSTRACT

Binders known as ‘Roman cement’ and with very high hydraulic properties were widely used in Europe and its peripheries in the 19<sup>th</sup> and early 20<sup>th</sup> centuries on building façades especially in terms of historicist, eclectic and *Art Nouveau* architectural styles. It was also used in Istanbul although not as dominantly as in central Europe. Two EU projects centered in Vienna, focus on the reproduction of Roman cement for restoration of historic buildings: ROCEM -*Roman Cement to Restore Built Heritage Effectively* in 2003-2006 and ROCARE - *Roman Cements for Architectural Restoration to New High Standards* began in 2009 and still continuing.

Roman cements were natural, highly hydraulic binders, produced from marls or clayey limestones. This raw material required only calcinations below the sintering temperature (800-1200 °C) and then grinding. Roman cement as a binder must be considered between hydraulic limes and Portland cements. They differ from hydraulic limes in that they do not contain free lime and therefore do not require slaking. They differ from Portland cements in chemistry due to lower calcination temperature. The wide range of temperature results in parts calcined at different degrees, thus parts of the binder show different chemical characteristics. This burning temperature below sintering also gives the material its warm color. They have fast setting times after the addition of water and show minimal shrinkage. The development of strength is slow after rapid setting but compressive strength values may reach those of Portland cements in several months.

These production and workability features as well as their warm yellow-pink-brown color put Roman cements in great demand for cost-effective and easy manufacture exterior stuccoes.

## ‘Roma Çimentosu’

# Tarihçesi, Özellikleri ve Onarımı



NİLÜFER BATURAYOĞLU YÖNEY

► ‘Roma çimentosu’ olarak bilinen yüksek hidrolik niteliğe sahip bağlayıcılar, Avrupa ve çevresinde tarihselci, seçmeci ve *Art Nouveau* mimari üslupları bağlamında 19. yüzyıl ve 20. yüzyılın ilk çeyreğinde yapı dış cephelerinde sıklıkla kullanılmış malzemelerdir. Özellikle Avusturya-Macaristan İmparatorluğu etki alanında ve merkezi Viyana’da yaygındır. Diğer Orta Avrupa ülkeleri ile Rusya ve İngiltere’de de kullanılmıştır. Aynı yoğunlukta olmamakla birlikte ülkemizde, özellikle İstanbul’da da örneklerine rastlanır.

Roma çimentosu (İng. *Roman cement*), ayrıca, rengi nedeniyle “siyah çimento” ve hidrolik niteliği nedeniyle “su çimentosu” adla-

Roma çimentosu, ayrıca, rengi nedeniyle “siyah çimento” ve hidrolik niteliği nedeniyle “su çimentosu” adlarıyla da bilinir.

İngiltere’de 17. yüzyıl-da kullanıma girdiği öne sürülür.

Pasley’e göre bu isim ilk defa Parker tarafından kullanılmıştır.

ıyla da bilinir. İngiltere’de 17. yüzyılda kullanıma girdiği öne sürülür. Ancak 19. yüzyıl öncesinde üretimde standartlaşma bulunmaması nedeniyle, pek çok doğal hidrolik kireç ve çimentonun aynı adla anılmış olabileceği unutulmamalıdır. Bu konuda bilinen en eski patentlerden biri olan “*Sualtı ve Diğer Yapılar ile Stüko İşlerinde Kullanılacak Bir Tür Çimento ya da ‘Tarras’ Yapımı için Patent*” James Parker’a aittir ve 1796 tarihlidir. ‘Roma çimentosu’ isminin bu dönemde sonunda malzemenin pembe-kahve rengi ve hidrolik niteliği nedeniyle yerleşmiş olduğu düşünülmektedir. Pasley’e göre bu isim ilk defa Parker tarafından kullanılmıştır. İngiltere’de 19. yüzyılın sonunda ‘geliştirilmiş’ Roma çimentosu olarak tanımlanan malzemeni üreten A. M’Ara’nunki gibi çok sayıda atölyenin bulunduğu



bilinmektedir. Yine aynı dönemde İngiltere’de kullanılan patentli Atkens ya da Atkinson çimentosu da bir Roma çimentosu türevidir.<sup>2</sup>

Bilinen ilk tariflere göre Roma çimentosu İngiltere’de Sheppey Adası’nda bulunan killi kireç taşlarının (Lt. *septaria*) pişirilmesi ve öğütülmesi ile üretilir; hammaddesinin rengi mavi, kahve veya kıvılcılabılır. İngiltere dışında Orta Avrupa’da Fransa, Kuzey İtalya’da Bergamo ve Tyrol Bölgesi’nde Salzburg ve Viyana yakınlarında, İsviçre, Güney Almanya, Güney Polonya’da Bohemya ve Galisya ile Rusya’da bulunur. Hammadde olarak kullanılan İngiliz Sheppey taşı 55 kısım kireç, 38 kısım kil ve 7 kısım demir oksitten oluşur; malzemenin kalitesi kullanılan taş türü ve pişirme işleminin niteliğine bağlıdır. Bağlayıcı olarak ağırlığının iki katına kadar agrega kaldırabildiği kabul edilir. Smith’e göre basınç dayanımı kabul edilebilir düzeydedir. On beş dakikadan kısa bir sürede çok çabuk sertleşir. Sertleşme sırasında hemen hemen hiç rötre izlenmez. Rengi nedeniyle taş taklidine olanak verdiği gibi, istenirse yüzeyi boyanabilir. Dış hava koşullarına dayanımı çok yüksektir. Roma çimentosu, Portland çimentosu piyasaya çıkana dek dış cephelerde özellikle stüko ve öndöküm işlerinde kullanılmıştır.<sup>3</sup> Ancak Portland çimentosu kadar sert ve sağlam olmadığından,

19. yüzyıldan itibaren İngiltere’de yarı yarıya karıştırılarak kullanılmış; özellikle hidrolik nitelik gerektiren kaba sıva, dış cephe yapay taş sıva, çekme kalıp ve döküm işleri ile onarımlarda tercih edilmiştir. Yirminci yüzyılın başında genel kullanımdan ve 1960’larda piyasadan kalkmıştır (Pasley, 1826/2001: 12; Vicat, 1837/1997: 220, not [71], 123, not (f); Pasley, 1838/1997: 10-12; Burn, 1871/2001: 47-48, 50-51; Millar, 1897/2004: 73-74; Verall, 2000: II, 99; Ashurst ve Ashurst, 1989: 8; Baturayoglu Yöney, 2008: 199-200; *Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 7).

Avrupa Birliği bünyesinde biri tamamlanan diğeri halen devam eden Viyana merkezli iki proje, yapı onarımı amacıyla Roma çimentosunu yeniden üreterek kullanıma sokmayı amaçlamaktadır: Bunların ilki olan “ROCEM - *Roman Cement to Restore Built Heritage Effectively* [Mimari Mirasın Etkin Onarımında Roma Çimentosu]” Mart 2003 - Mayıs 2006 tarihleri arasında yürütülmüştür. Amaçları arasında Roma çimentosu ile üretilmiş tarihi sıvaların incelenmesi, bu tarihi malzeme ve buna ait uygulama tekniklerinin koruma-onarım alanı bilgi birikimine yeniden katılması ve Avrupa’da yapıların korunması alanında çalışan uzmanların bilinçlendirilmesi yer almaktaydı. Avrupa Birliği 5. Çerçeve Programı Tematik Öncelik: Çevre ve Sürdürülebilir Kal-

kınma, Anahtar Etkinlik 4: Geleceğin Kenti ve Kültür Mirası başlığı kapsamında EVK4-CT-2002-00084 sayılı kontratla desteklenen proje, araştırma, malzeme üretimi ve koruma-onarım uygulama alanlarından 10 ortakla gerçekleştirilmiştir (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006). Bu projenin tamamlanmasını izleyerek, 2009 yılında “ROCA-RE - *Roman Cements for Architectural Restoration to New High Standards* [Mimari Onarımın Yeni Yüksek Standartlara Ulaşması için Roma Çimentosu]” başlıklı Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı kapsamında FP7-ENV-2008-1 (Proje no 226898) desteklenen yeni bir proje başlatılmıştır. 14 ortaklı bu proje çerçevesinde Roma çimentosunun yeniden üretilmesi, pazarlanması ve koruma-onarım uygulamalarında kullanımının özendirilmesi amaçlanmaktadır. Yine aynı proje kapsamında 5-7 Kasım 2010 tarihlerinde Viyana Uygulamalı Sanatlar Üniversitesi Sanat ve Teknoloji Enstitüsü Konservasyon Birimi’nde, “*Tarihi Yapılarda Kullanılan Roma Çimentolarının Diğer Erken Çimentolardan Ayırt Edilmesi*” başlıklı uygulamalı bir uzmanlık çalışmayı gerçekleştirilmiştir.

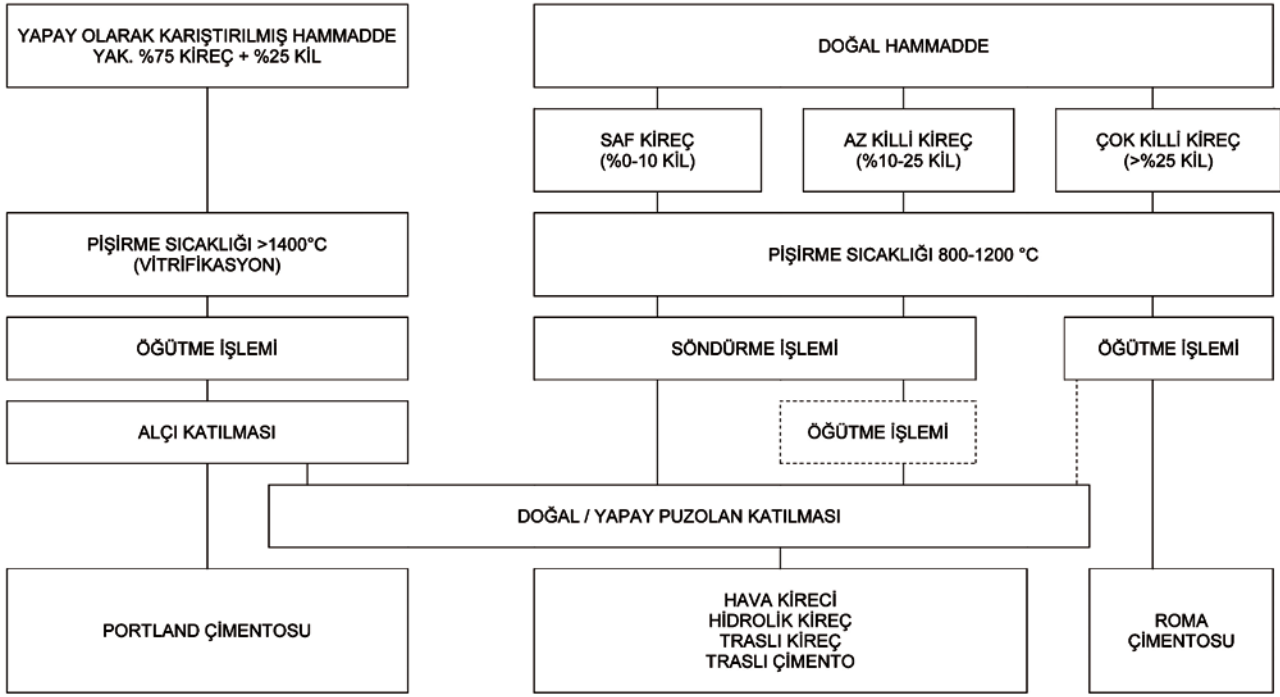
Roma çimentoları, marnlı yani killi kireç taşlarından üretilen yüksek hidrolik niteliğe sahip doğal bağlayıcılardır. Bu killi kalkerli hammadde yalnızca kalsinasyon sıcaklığı olan 800°C-1200°C aralığın-

<sup>2</sup> Parker, J., 1796, “A Certain Cement or Terras to be Used in Aquatic and Other Buildings, and Stucco Work,” *British Patent 2120* (27 July 1796 to James Parker of Northfleet).

Parker bu patenti 1798’de Samuel ve Charles Wyatt ortaklığına satmış, patentin kullanım süresinin sona erdiği tarihlerde pek çok farklı hammadde ve üretici ortaya çıkmıştır. Örneğin 1830’larda, yılda 30.000-40.000 ton kadar Harwich taşı kullanılarak üretilen Harwich çimentosu, koyu kahve renkli ve fiyatı Sheppey taşının dörtte biri kadardı. Daha sonra Harwich ve Swalecliffe taşları birlikte kullanılarak, Sheppey çimentosuna yakın renkte bağlayıcılar elde edilmiştir. Yorkshire yakınlarında Whitby ve Speeton taşlarıyla Bath ve Portland taşına yakın çok daha açık renkli çimentolar üretilmiştir; bunlar Mulgrave, Yorkshire, Whitby ve Atkinson çimentosu adıyla piyasada kullanılmışlardır. 1840’tan başlayarak Wight Adası’nda üretilen ve rengi Mulgarve çimentosuna benzeyen ‘Medina’ çimentosu ise önce Hampshire kıyılarında Christchurch ve daha sonra Kimmeridge’de çıkarılan taşlarla üretilmiştir. Millar’a göre (1897/2004) anında sertleşen Medina çimentosu özellikle öndöküm işleri için uygundu (Hughes vd., 2007a: 26-28).

<sup>3</sup> *Septaria* olarak tanımlanan taşlar üzerine çağdaş bir mineralojik araştırmanın sonuçlarına göre, Sheppey taşı %18 kuvars, %1 feldspat, %61 kalsit, %2 pirit ve %17 kilden (%16 illit ve %1 kaolinit); Harwich taşı %9 kuvars, %2 feldspat, %61 kalsit, %2 pirit ve %26 kilden (%16 smektit, %7 illit ve %3 kaolinit) ve Whitby taşı %10 kuvars, %64 kalsit, %2 pirit ve %25 kilden (%7 illit ve %18 kaolinit) oluşmuştur. Düşük pişirme sıcaklıkları kuvarsın çok küçük bir bölümünün tepkimeye girmesine olanak verir (Hughes vd., 2007a: 29, Table 1).

‘Roma çimentolu stüko’, Batı ve Orta Avrupa’da geleneksel veya yarı-geleneksel olarak tanımlanabilecek bir işçiliktir. 1 kısım çimento ile 1 kısım kuru, tementiz, köseli ve uygun granülometriye sahip dere kumu kuru karılır, su eklenerek uygun kıvama getirilir ve hemen uygulanır. Yak. 2 cm kalınlıkta ve tabakalar arasında aderans düşük olduğundan, tek kat halinde uygulanması uygundur. Genellikle stüko yüzeyinin fazla işlenmemesi tercih edilir. Yüzeyi sürekli ıslatılarak sertlik ve dayanımı artırılabilir. Portland çimentosu ile karıştırılarak kalıp uygulamalarında kullanılabilir. Yüzeyi boyanabilir. Çok çabuk sertleşir. (Burn, 1871/2001: 47-50; Verall, 2000: II, 99; Ashurst ve Ashurst, 1989: 8; Baturayoglu Yöney, 2008: 222) Farklı kaynaklarda bağlayıcı-kum oranının 1:0,25 ile 1:1,5 arasında değiştiği izlenir (Hughes vd., 2007a: 29-30).



Şekil 1. Tarihi bağlayıcılar (Roman Cement - Advisory Note, 2006: 5)

da pişirilip öğütülerek dayanıklı bir bağlayıcı haline getirilir. Bu çimento karışımının başarısı, kireç ve silis, alümin ve demir oksit kaynağı kilin yapay karışımlarla elde edilemeyecek doğal bağdaşıklığına bağlı olmalıdır. Roma çimentoları bağlayıcı yapı malzemesi olarak, Portland çimentosu ile hidrolik kireçler arasında bir yerde ele alınmalıdır. Hidrolik kireçlerden farklı olarak bünyesinde serbest kireç barındırmadığından, öğütme öncesinde söndürülmesi gerekmez; çok ince öğütülerek kullanılır (Hughes vd., 2007a). Portland çimentosundan farkı ise, görece daha düşük olan kalsinasyon sıcaklığında pişirilmesi nedeniyle

temelde kimyasaldır<sup>4</sup> (Şekil 1).

Su katıldıktan sonra priz süresi çok kısa ve rötesi asgaridir. Hızlı priz alan türleri, su katıldıktan sonra agregasız olarak 7 dakika içinde, normal priz alanlar 7-15 dakika içinde, yavaş priz alanlar ise 15 dakikadan sonra sertleşir.<sup>5</sup> Sertleşme ve dayanım kazanma mekanizmaları kendilerine özgüdür. Hızlı priz sonrasında sertleşerek dayanım kazanımı yavaşır ancak birkaç ay sonra Portland çimentoları ile eşdeğer hatta daha yüksek dayanıma erişirler. Bu fiziksel özellikleri ile sıcak sarı-kahve tonundaki renkleri Roma çimentolarını özellikle dış cephe stüko ve öndöküm bezeme

işçiliklerinde aranan bir malzeme haline getirmiştir.

Kalsinasyon yani kalsitlerin ayrışmasına olanak verecek ancak sinterleşmeye (vitrifikasyona) olanak vermeyecek, 800°C-1200°C biçiminde tanımlanan geniş bir sıcaklık aralığında pişirilmeleri, bir kerede pişirilen ürün içinde bile farklı kalsinasyon düzeyine erişmiş kısımların oluşmasına yol açar (Roman Cement - Advisory Note, 2006: 7). Malzeme bünyesindeki demir oksit bileşenleri yani ferritlerin füzyona girmesine olanak vermeyen bu pişirme sıcaklığı, Roma çimentolarına en temel özelliklerinden biri olan sarı-kahve-pembe tonun-

<sup>4</sup> Aslında tüm doğal çimentolar, güçlü hidrolik kireçlerdir. Vicat'ya (1828/1997: 111-113, 220-222) göre sukireçleri ile doğal çimentoları ayıran en önemli özellik, malzeme bünyesindeki aktif kil oranının %27-30'dan fazla olması, yani yine kendi sınıflamasına göre çok güçlü hidrolik kireçlerden yararlanmasıdır. Yine aynı kaynağa göre Roma çimentolarında kil oranı %31, Rus ve Fransız çimentolarında ise %34 civarındadır. Burn (1871/2001: 46-47, 52-53) ve Millar (1897/2004: 55, 80-81) bu görüşleri onaylar. Eckel (1928/2005: 200-205) ise kimyasal yapıları ve fiziksel özellikleri büyük değişiklik gösteren doğal çimentoların, killi kireçtaşlarının katkısız olarak pişirilerek öğütülmesi ile elde edildiğini ve bünyelerindeki silis, alümin ve demir oksit miktarının %15-40 arasında değişebileceğini belirtir. Pişirme sonucunda kireçteki karbon dioksit tamamen atılırken, serbest kireç silikat, alüminat ve ferrit bileşikleri oluşturur, magnezit içeren kireçtaşlarında ise magnezitli bileşikler ortaya çıkar. Suyu sönmeyişinden, ince öğütülerek ilettilen bu malzeme, kuru ortamda ve su altında çabuk sertleşen bir çimento oluşturur. Sönmemesi ve hidrolik nitelikleri ile kireçlerden; yine sönmemesi bakımından hidrolik kireçlerden; doğal malzemeden elde edilmesi, sarı-kahve rengi, düşük özgül ağırlığı, yüksek gözenekliliği, sinterleşme sıcaklığı altında pişirilmesi, daha hızlı donması, görece daha ince işçiliğe olanak vermesi ve bileşenlerinin oranlarında izlenen farklılıklar bakımından Portland çimentolarından ayrılır.

<sup>5</sup> Österreichische Bestimmungen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement, Aufgestellt und genehmigt vom Österreichischen Ingenieur- und Architektenverein, 1880 (Tarnawski, 1887: 193-197).

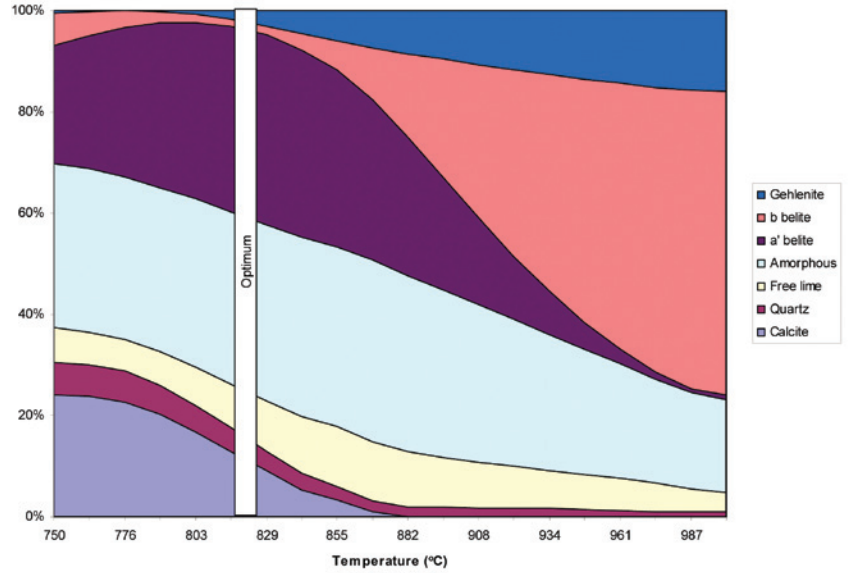
Hızlı sertleşme süreci kalsiyum alüminat hidratlara bağlanmakla birlikte alüminatın mineralojik kaynağı belirsizdir. Varlığı belirlenebilen tek kristal formundaki alüminat, gehlenittir ancak bu tepkimeye girmez. Amorf yapıda olduğundan X-ışınları analizleri ile tanımlanmayan başka alüminatların hızlı sertleşmeyi ortaya çıkardığı öne sürülebilir. (Hughes vd., 2007a) [6]



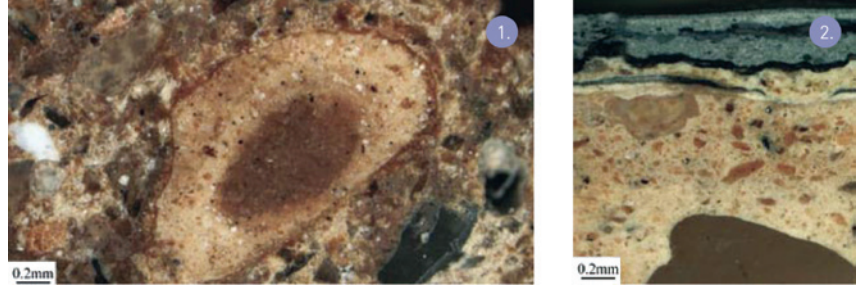
daki rengini verir. Bu sıcaklık farklılaşması aynı zamanda bağlayıcının kimyasal bileşiminin karmaşık hale gelmesine ve kısım kısım farklılık göstermesine neden olur (Şekil 2). Roma çimentolarını benzer nitelikteki diğer hidrolik bağlayıcılardan ayıran en önemli özellik de bu farklılık gösteren yapısıdır.

Marnlı kireçtaşlarının kalsinasyonu sonucu bazı kimyasal değişiklikler meydana gelir: Kalsitin dekompozisyonu ve kireç ve killi minerallerin dehidratasyonu ve dekompozisyonu sonucu amorf yapıdaki alümino silikatlar ortaya çıkarken, kirecin kuvars ve killi minerallerin dekompozisyon ürünleriyle tepkimesi sonucu dikalsiyum silikat oluşur. Bunlar iki farklı strüktürel modifikasyon olarak tanımlanan  $\alpha'$  ve  $\beta$  belit ile daha yüksek sıcaklıklarda ortaya çıkan kalsiyum alümino silikat ya da gehlenittir. Pişirme sıcaklığı yükseldikçe kalsit, kuvars ve amorf bileşenlerin oranı artar. Serbest kireç oranı ise belirli bir azami miktara ulaştıktan sonra azalmaya başlar. Gehlenit oranı yükselir. Toplam belit oranı düşer ancak düşük sıcaklıklarda  $\alpha'$  - belit baskınken, sıcaklık arttıkça  $\beta$ -belit oranı artar. Pişirme sıcaklığı çimentonun niteliği bakımından belirleyicidir. Yüksek nitelikli çimentolarda belirli oranda kalsit içeriği kalması gerekir; fazla pişirme niteliksiz bir bağlayıcı ortaya çıkarır.<sup>6</sup>

Roma çimentolarını karakterize eden en önemli özellik, sinterleşme sıcaklığı altında gerçekleşen kalsinasyon (800°C-900°C) sonucu ortaya çıkan bu hidrolik nitelikli etken



Şekil 2. Roma çimentosu bileşiminin pişirme sıcaklığıyla değişimi: Optimum bileşenler  $\alpha'$  - belit, amorf faz ve daha düşük oranda ayrılmamış kalsitten oluşur. (Roman Cement – Advisory Note, 2006: 15; Kozłowski vd., 2010: 22, Fig. 8.)



Şekil 3 ve 4. Özgün Roma çimentosu klinkerinin bir kalıntısı: hidratasyona uğramamış çekirdek etrafında hidratasyon halkası izleniyor (1). Roma çimentosu bağlayıcılı bir sıvanın tipik stratigrafisi: üst (ince) sıva tabakası üzerine 0,1 mm kalınlığında çimento suyu sürülmüştür; en üstteki iki boya tabakası ise daha geç tarihli bir müdahaleye aittir (2). (Roman Cement - Advisory Note, 2006: 8, Figs. 1 & 2)

bileşenlerin varlığıdır: Bunlar ağırlığın %35-55'i oranında mikrokristalin yapıda dikalsiyum silikat  $\alpha'$  ve  $\beta$  belit ile ağırlığın %25-35'i oranında dehidrosilat kil minerallerinden oluşan yarı-amorf yapıda bileşenlerdir.

Kalsinasyon sıcaklığı demir ok-

sit bileşenlerinin füzyona girmesine olanak vermediğinden, Roma çimentosunun bağlayıcı olarak oluşturduğu matrisin rengi, gri tonlarındaki diğer erken çimentolar ve Portland çimentosu ile karşılaştırıldığında kahverengimsidir.<sup>7</sup> Bu renk,

<sup>6</sup> Hidrolik kireç ya da sukireci, bünyesinde %10-25 oranında kil ve silis bulunan kireçtaşlarının (marn) 900°C üzerindeki sıcaklıklarda pişirildikten sonra söndürülerek toz haline getirilmesi ile elde edilir. Tüm doğal hidrolik kireçler kalsiyum silikat ve alüminatlarla birlikte,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ve tepkimeye girmeyen diğer bazı maddelerden oluşur. Pişirme sıcaklığı sinterleşme seviyesinin altında tutularak, ortaya çıkan kalsiyum silikatların çoğunlukla disilikat (belit) formunda olması sağlanır. Portland çimentosunun klinkerleşmesi gibi daha yüksek sıcaklıklarda ortaya çıkan tri-silikatlar (alit) fazla reaktiftir. Hidrolik kireçler su altında, hava ile temas etmeden priz alma ve sertleşme özelliğine sahiptir. Sertleşme süreci,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  karbonatlaşmasına ek olarak,  $\text{C}_3\text{S}$  ve  $\text{CA}$  ile  $\text{C}_2\text{S}$  bileşiklerinin hidrasyon sonucu lifli kalsiyum silikat hidrat (C-S-H) ve kalsiyum alüminat hidrat (C-A-H) kristal ağları oluşturmalarına bağlıdır. Pişirme sırasında aktif olan killi ve veya silisli maddeler, hidrolik reaktivitenin düzeyini belirler. Hidrolik kireçlerle elde edilen dayanıklılık değerlerinin de genel olarak geleneksel yapı kireçleriyle elde edilenlerden daha yüksek olduğu söylenebilir. (Borelli ve Urland, 1999: IV, 8-9; Artel ve Dibag, 1969: 175-180; Eriç, 2002: 211-214; Allen ve diğ., 2003: 3-4)

Gehlenit ( $\text{C}_2\text{AS}$ ), 1200 °C altında düşük sıcaklıklarda pişirilen doğal hidrolik kireç ve çimentoların karakteristik bir bileşenidir. Gehlenitin stabilite aralığı 900-1150 °C kadardır; bu nedenle düşük pişirme sıcaklığına işaret eder. Büyük olasılıkla Portland çimentosu klinkerinin pişirilmesi sırasında da oluşan bir ara bileşik olmakla birlikte, sıcaklık artınca ayrılarak başka bir bileşiğe dönüştüğünden son üründe rastlanmaz. (Callebaut vd., 2001) Bir proto-ferrit olarak tanımlanabilir.

<sup>7</sup> Tarihi/erken çimentolar da 1400 °C altında pişirilmekle birlikte demir füzyona girdiği için renkleri gri tonundadır. Pişirme sıcaklığı nedeniyle sertleşmiş bağ-

hammadenin niteliğine bağlı olarak, açık sarı / bej / açık pembe ile koyu kahverengi / çikolata tonları arasında değişebilir. Renk ayrıca, hammadenin jeolojik orijini konusunda genel bir veri olarak kabul edilebilir. Örneğin Fransız ve İngiliz Roma çimentoları Orta Avrupa / Avusturya-Macaristan örneklerine göre daha koyu renklidir. Karakterizasyon bakımından, bağlayıcı matrisindeki belitler polarizan mikroskop altında genelde “amber” renginde görünür.

Kılın içinde ortaya çıkan farklı sıcaklık bölgeleri nedeniyle farklı düzeyde pişen klinker bölgelerinin varlığı, Roma çimentosu bağlayıcılı tarihi harçların hammadde özelliklerinin belirlenmesi bakımından tanımlayıcı bir özelliktir. Klinker tanecik boyutları, tarihi/erken çimento bağlayıcılı harçlarda 200-300 µm aralığında iken, modern çimentolarda bu boyut yak. 50 µm kadardır. Bu farklılaşan bölgeler yukarıda tanımlanan bileşiklerin oluşumuna göre üç alt grupta incelenebilir<sup>8</sup> (Hughes vd., 2007a: 32-33, figs 5-7):

1- “**Sub-optimum**” yani ortalama sıcaklık altında “az pişmiş” (İng. *under-burned*) bölgelere ait çimento topaklarının incelenmesi özgün pişmemiş hammadenin tanımlanabilmesi açısından önem taşır.

2- “**Optimum**” yani ortalama sıcaklıkta “gerektiği gibi pişmiş” (İng. *well-burned*) tanecikler karbonizasyon sürecinde genellikle tamamen tepkimeye girerek tükenirler. Bunlar, sertleşmiş bağlayıcı matrisinde hidrolik tepkimenin izlendiği alanlardır ve bazen belit içerebilirler. Aşağıda sertleşme mekanizmasında anlatıldığı gibi belitin üç farklı poliformu vardır ve bunların tepkimeye girme süreleri daha yavaştır.

3- “**Super-optimum**” ya da ortalama sıcaklık üzerinde “fazla pişmiş” (İng. *over-burned*) bölgeler ise genellikle farklı boyutta belit ve

gehlenit salkımlarından oluşur. Bu alanlarda sıcaklık, fazla yükselerek demir oksidin füzyona girmesine neden olmuştur. Tanecik boyutları 100-150 µm aralığındadır.

Roma çimentosu mikro-yapısında, çok ince öğütülmüş bir doku içinde dikkat çekici oranda özgün çimentoaya ait hidrasyona uğramamış tanecikler görülür. Bunlar arasında en sık rastlanan, Roma çimentosunun temel bileşenlerinden biri olan C<sub>2</sub>S tanecik-

Roma çimentolarını karakterize eden en önemli özellik, sinterleşme sıcaklığı altında gerçekleşen kalsinasyon (800-900 °C) sonucu ortaya çıkan hidrolik nitelikli etken bileşenlerin varlığıdır.

lerinin tam tepkimeye girmemiş kalıntılarıdır. Ayrıca gehlenit (C<sub>2</sub>AS), rankinit (C<sub>3</sub>S<sub>2</sub>), wollastonit (CS) ve SiO<sub>2</sub>-CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sisteminde başka bazı katı çözeltiler görülür (Şekil 3 ve 4). “Artık klinker” olarak adlandırılacak bu kalıntılar, harcın özellikleri üzerinde belirleyici rol oynarlar; çünkü çimento taşıma oluşturan hidrat matrisine güçlü bir biçimde bağlanmış agrega görevi görürler. Roma çimentosunun karakterizasyonu açısından tanımlayıcı bir özellik oluştururlar. Tarihi Roma çimentoları genellikle güçlü bir biçimde karbonatlaşmıştır. (Roman Cement - Advisory Note, 2006: 9). Bağlayıcı matrisinde ayrı-

ca çok sayıda serbest kireç tanecigi bulunur. Ancak bunlar kireç topağı (İng. *lime lump*) değil, kireç sıkışma bölgeleridir.

Harç ve hamur yapımında kullanılan tipik su/bağlayıcı oranları 0,65-1,0 aralığındadır. Roma çimentosu hidrasyonu iki evreli bir mekanizmayla gerçekleşir:

(Evre 1) Suyla karma sonucu hızlı biçim alma ve sertleşme gerçekleşir. Bu evre Portland çimentolarına oranla çok hızlıdır; Roma çimentoları, priz almanın (donma ya da ön biçim almanın) ardından birkaç dakika içinde sertleşirler. Uygun geciktiricilerden yararlanılarak donma hızı 15-90 dakika arasına uzatılabilir. Erken sertleşme ve dayanım kazanma, kalsiyum alüminat hidrat (C-A-H) kristal ağlarının oluşumuna bağlıdır. Roma çimentosu, tipine bağlı olarak, 1-4 saatlik dayanım değerleri 4 N/mm<sup>2</sup> düzeyine ulaşabilir.

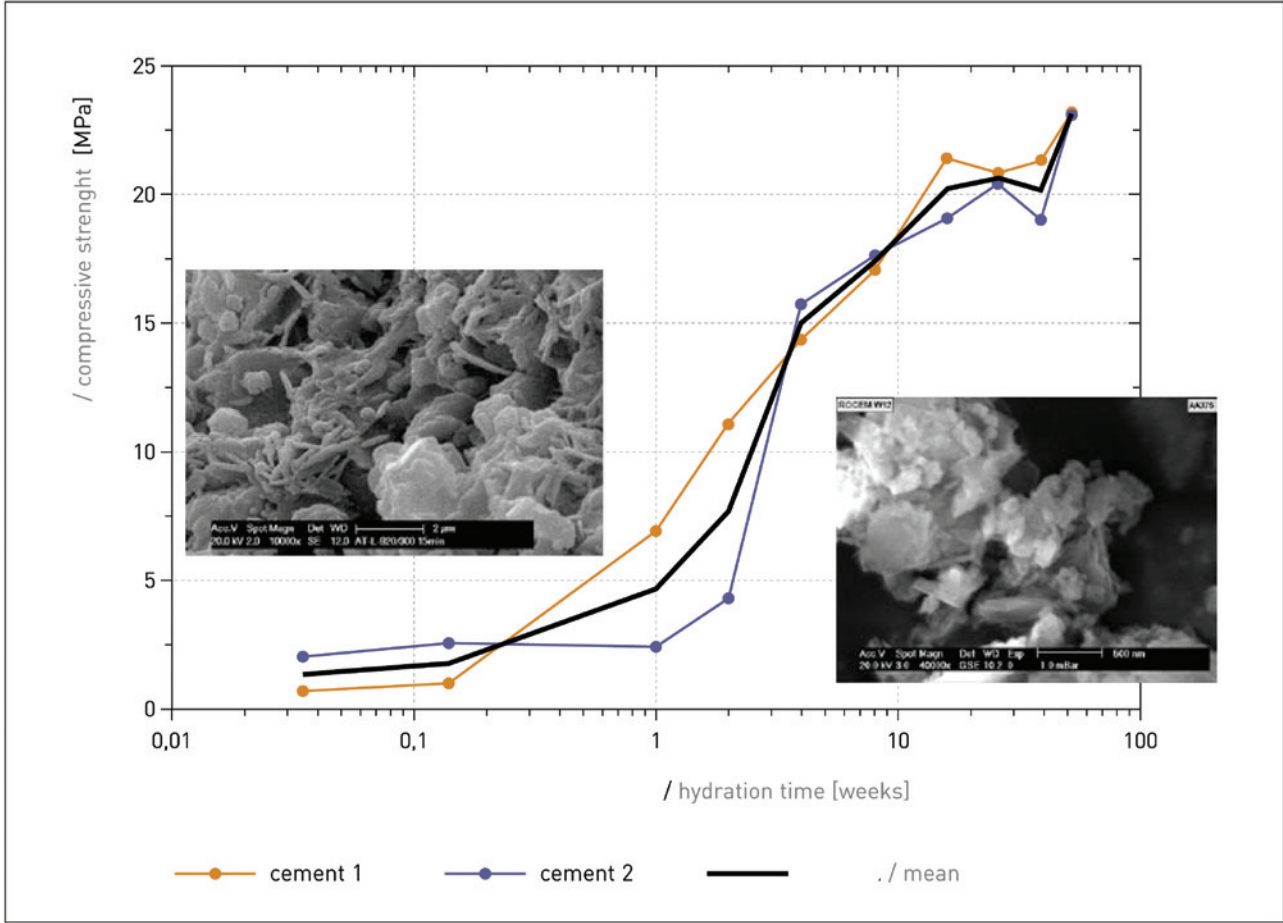
(Evre 2) Süresi değişebilen bir duraklama (uyku) döneminin ardından, Roma çimentosu türüne bağlı olarak dayanım kazanma, belit hidrasyonu (α'-belit, β-belitten daha reaktiftir) ve dehidrosilat klinkerlerin kireçle puzolanik olarak tanımlanabilecek reaksiyonları sonucu kalsiyum silikat hidrat (C-S-H) oluşumu ile devam eder. Geç dayanım kazanma birkaç yıl sürebilir ve çok yüksek değerlere ulaşabilir. Örneğin, 100 yıllık Roma çimentosu harçlarında 50 N/mm<sup>2</sup> düzeyine ulaşan değerler ölçülmüştür (Roman Cement - Advisory Note, 2006: 17; Şekil 5).

Sertleşmiş Roma çimentosunun mikro-yapısı, Ca/Si oranı 1,2-1,4 aralığında yoğun bir C-S-H jelinden oluştuğunu göstermektedir. Bu, Portland çimentosunun hidrasyonu sonucu ortaya çıkan ve Ca/Si oranı 1,66-1,95 aralığında değişen C-S-H formasyonundan farklı bir morfolojiye sahiptir. Bağlı nem oranı %95'in üzerinde uygun ortamda

layıcı hamuru temelde belit taneciklerinden oluşur. Alit (C<sub>3</sub>S), kalsiyum alüminat (C<sub>3</sub>A) ve tetra kalsiyum alüminoferrite (C<sub>4</sub>AF) rastlanır. Alçı katkısı bulunduğu takdirde matrisinde alite (C<sub>3</sub>S) rastlanması gerekir. [8] Bununla birlikte Hughes vd. (2007c) tarafından yürütülen çalışmada, Roma çimentosu klinkerinde, Portland çimentosu klinkerinde rastlanan Bogue bileşiklerinden kalsiyum alüminat (C<sub>3</sub>A), tetra kalsiyum alüminoferrit (C<sub>4</sub>AF) ve alite (C<sub>3</sub>S) rastlanmamıştır. Modern Portland çimentosu klinkerinin standartlarla sabit ve “Bogue bileşimi” olarak bilinen içeriği ise kütlece şu oranlardadır: alçı, CaSO<sub>4</sub> %4,10; alit, C<sub>3</sub>S %45; belit, C<sub>2</sub>S % 31; kalsiyum alüminat, C<sub>3</sub>A %6,30; tetra kalsiyum alüminoferrit, C<sub>4</sub>AF % 7,20 (Lawrence, 2004: 169)

<sup>8</sup> “Tarihi Yapılarda Kullanılan Roma Çimentolarının Diğer Erken Çimentolardan Ayırt Edilmesi” başlıklı çalışmadan ders notu / sözlü bilgi, J. Weber ve F. Pinter





Şekil 5. İki farklı Roma çimentosu türünde tipik dayanım kazanımı: çimento 1 - sertleşmede duraklama dönemi olmayan çimento; çimento 2 - yüksek erken dayanımlı, duraklama dönemi uzun çimento. Mikrograflar: (a) 15 dakika sertleşme sonrasında C-A-H tabakalarından oluşmuş mikro-yapı (sol); (b) 7 aylık hidrasyon sonrası oluşmuş yoğun C-S-H ve C-A-H evreleri ile karışmış mikro-yapı (sağ) (Roman Cement - Advisory Note, 2006: 16).

sertleşen Roma çimentosunun başta neredeyse tamamen tekil dağınımlı olan ve gözenek çapı 0,1-0,3 mikrometre aralığında değişen gözenek yapısı, ortalama gözenek çapı 20 nanometre civarında yoğun ve nanokristalin bir mikro-yapıya dönüşür. Yine Portland çimentosundan farklı olarak, tarihi Roma çimentosu harçları %20-40 aralığında yüksek bir gözenek hacmi oranına sahiptir; bu yapı, su ve su buharının bünye içinde iyi taşınmasına izin verir. Roma çimentosu hidratlarının özellikleri, bu malzemeyle üretilmiş stüko, sıva ve yapay taşların neden bu kadar dayanıklı olduğunu açıklamaktadır (Roman Cement - Advisory Note, 2006: 17).

Roma çimentosu geçmişte Avrupa'nın belirli bölgelerinde öndöküm dış cephe bezeme elemanlarının seri üretiminde yaygın olarak kullanılmıştır. Dış iklim koşullarına dayanımı, özellik-

le alçı stükolara göre yüksek; maliyeti ise taş ve pişmiş toprak gibi alternatiflere göre daha düşüktür. Özellikle Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'nun başkenti Viyana'da yaygın olarak kullanılan kumtaşına benzerliği nedeniyle, alternatif olarak genel kabul gördüğü öne sürülebilir. Bu örneklerde agrega olarak kumtaşının tercih edildiği izlenir. Benzer biçimde daha koyu tonlu örnekler, pişmiş toprak elemanların yerine tercih edilmiş olmalıdır. İstanbul'da rastlanan örneklerde daha açık renkli, mermer kırığı gibi agregalar tercih edilerek, kentte yaygın kireçtaşı ve mermerlere alternatif oluşturulmaya çalışıldığı izlenmektedir. Özellikle 1850 sonrası Avrupa'sında özgün uygulamalarda, yüzeylerin boyanmadan kendi dokusunda bırakıldığı izlenir. Bazı İngiltere örneklerinde ise Bath taşını taklit etmek amacıyla, yüzeylere kireç ya da yağ esaslı boya-

uygulandığı bilinmektedir (Roman Cement - Advisory Note, 2006: 9).

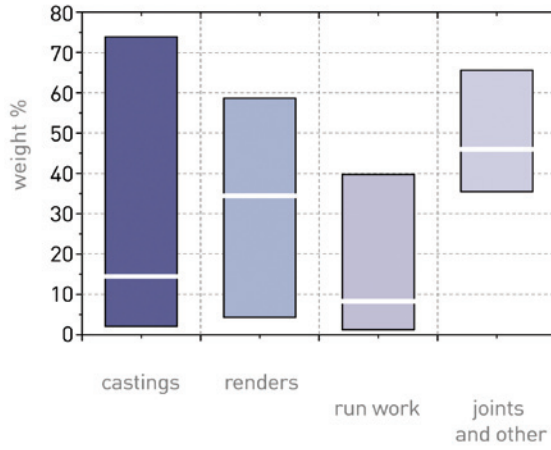
Uygulama yöntemi olarak işlikte üretilen öndöküm elemanlara ek olarak, yerinde uygulanan yüzeysel sıvalar ile çekme (sürme) kalıpla uygulanan profilli elemanlar göz önüne alınmalıdır. Bunlar aynı zamanda temel yapay taş uygulama yöntemleridir (Baturayoğlu Yöney, 2008; Baturayoğlu Yöney ve Ersen, 2009a; Baturayoğlu Yöney ve Ersen, 2009b). ROCEM ve ROCARE projeleri kapsamında incelenen Roma çimentosu bağlayıcılı örneklerin en dikkat çekici özelliklerinden biri; yüz yıllık ya da daha eski olmalarına karşın, son derece iyi korunmuş olmalarıdır.

Hammadde özellikleri irdelenecek olursa, agrega oranının, geniş bir aralıkta değişkenlik göstermekle birlikte, öndöküm ve çekme kalıp uygulamalarında ortalama olarak %20-25, sıva ve derz harçlarında ise %40-50 oranında olduğu izlenir

(Şekil 6). Agregaların jeolojik kökenleri yerel olduklarına işaret eder (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 9). Bu veriler 19. yüzyıl kaynaklarıyla uyumlu olmakla birlikte, diğer çimento türleri ile İstanbul'da üretilen yapay taşların karakterizasyonu sonucu elde edilen verilerden büyük oranda farklılık gösterir. Bu örneklerde öndöküm ve çekme kalıp yöntemiyle üretilen elemanlarla diğer yerinde yüzey uygulamalarında kullanılan karışımların agrega oranları arasında dikkate değer bir farklılaşma izlenmez. Agrega oranı kütlece genellikle %60-80 aralığında değişkenlik gösterir (Baturayoğlu Yöney, 2008; Baturayoğlu Yöney ve Ersen, 2010; Ersen vd., 2010).

Sıva tabakası kalınlıklarının ise 2-50 mm arasında değiştiği izlenmiştir. Roma çimentolu sıvaların rötre sorunu bulunmadığı için, azami 10-12 mm kalınlığında tabakalar halinde uygulanan kireç bağlayıcılı sıvalardan daha kalın olabilmektedir. Uygulama tek ya da iki tabakalı olabilir. Çekme kalıp ya da öndöküm yöntemleriyle üretilen elemanların da genellikle iki tabakadan oluştuğu izlenir. Bunların yüzüne genellikle Roma çimentosu suyu adı verilen sulu bir çimento çözeltisi sürülür ve boyanmadan bırakılır (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 9). İstanbul'da incelenen diğer çimento bağlayıcılı sıvaların da tabaka kalınlıklarının benzer bir biçimde geniş bir aralıkta seyrettiği izlenir. Bunlar da bir ila üç tabakalı olarak uygulanmıştır. Günümüzde görülen boya tabakaları, özgün olmayıp genellikle daha geç tarihli müdahalelere aittirler. Agrega ve bağlayıcı renkleri taklit edilmek istenen taşta göre seçilerek, yüzeyler özgün dokusunda müdahale edilmeden bırakılmak üzere tasarlanmıştır (Baturayoğlu Yöney, 2008; Baturayoğlu Yöney ve Ersen, 2010; Ersen vd., 2010).

**Tarihi Roma çimentosu harçlarının en önemli ve belirleyici fiziksel özelliklerinden biri, su ve subuharının hareketine olanak**



Şekil 6. Roma çimentosu karışımlarının % kütle cinsinden agrega oranları; beyaz çizgiler incelenen örnekler üzerinden hesaplanan ortalama değerleri göstermektedir. Soldan sağa doğru sırasıyla öndökümler, yüzeyel sıva uygulamaları, çekme (sürme) kalıp uygulamaları ve derz harçları ve diğer örnekler için elde edilen veriler sunulmuştur (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 8, Fig. 3).



Şekil 7 ve 8. Roma çimentosu bağlayıcılı dökümlerde elde edilebilen narin detay niteliği diğer çimento bağlayıcılı harçlara göre çok daha yüksektir. Her iki örnekte bezemenin üzerine kaplayarak detay niteliğini bozan geç tarihli yüzey boya müdahaleleri kısmen temizlenmiştir. (*Roman Cement - Brochure*, 2005: 11, 14).

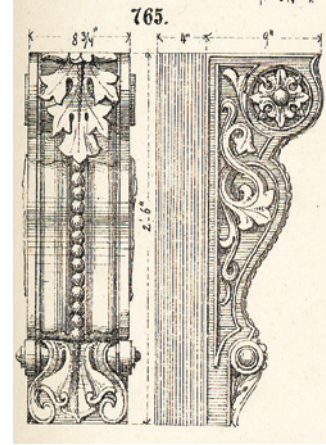
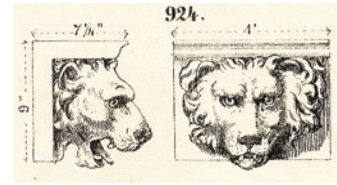
**veren yüksek gözenekliliği (hacimce %30-40) ile yüksek mekanik dayanım ve mükemmel dayanıklılıktır.** Cıva porozimetri deneyleri sonucu iki temel türde gözeneğe rastlanmıştır: Çapı 0,2 µm değerinden daha küçük olan ince gözeneklere çok iyi hidrasyona uğramış yaşlı/olgun Roma çimentosu matrislerinde rastlanmaktadır. Çapı ortalama 1 µm olan daha büyük gözenekler ise, genellikle hidrasyon sürecinin suyun hızlı buharlaşması sonucu yarım kaldığı kuru hava etkisine açık harçlarda görülür (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 9). Ayrıca matriste karakteristik dairesel hava delikleri rastlanır. Bunlar genel olarak sıva hamurun kıvamından kaynaklanır. Dolayısıyla izlenen gözenek çapla-

rı aynı dönemde kullanılan erken çimentolarla karşılaştırıldığında, daha ince ancak hacimce gözeneklilik oranı çok daha yüksektir (Baturayoğlu Yöney, 2008). Erken çimentoların makro-gözenekliliği daha yüksek ancak mikro-gözenekliliği daha düşük olduğundan, bunların mikro-yapısı çok daha yoğundur.<sup>9</sup>

Tarihi Roma çimentoları çok yüksek dayanımlar ve elastisite modülüne sahip olmakla birlikte, aynı zamanda fazlasıyla gözenekli ve su hareketine açık bünyeye sahiptir. Bu durumda sağlam, kırılğan ve gözenekli bir malzeme olarak değerlendirilmeleri gerekir. Dökümlerde pek rastlanmamakla birlikte, genellikle sıvalarda yaygın bir uygulama olan karışıma kireç katılması, elastisite, gözeneklilik, su emicilik ve bu-

<sup>9</sup> "Tarihi Yapılarda Kullanılan Roma Çimentolarının Diğer Erken Çimentolardan Ayırt Edilmesi" başlıklı çalışıydan ders notu / sözlü bilgi, J. Weber ve F. Pinter.





Sekil 9. Viyana merkezli Heinrich Drasche Firmasına ait alçı ve çimento öndöküm mimari bezeme elemanı kataloğundan örnek bir sayfa ve yukarıdaki bezeme detaylarına benzeyen elemanlardan detay (kaynak Prof. J. Weber). Öndöküm bezeme elemanlarının tasarımındaki düzen ve detayların karmaşıklığı dikkat çekici düzeydedir.

har geçirgenliğini artırır, dayanımı düşürür (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 9).

Döküm işleri genellikle hayvansal zamktan yapılmış esnek kalıplarla gerçekleştirilmiştir. Son derece hızlı biçim almaları ve sertleşmeleri, kalıptan çabuk çıkarılmalarına ve aynı kalıbın kısa bir süre sonra yeniden kullanılmasına olanak vermiştir. Ayrıca elde edilebilen narin detay niteliği, diğer çimento bağlayıcılı harçlara göre çok daha yüksektir (Şekil 7 ve 8). Ağırılık azaltmak için döküm elemanlar içi boş olarak biçimlendirilmiş ve yığma taşıyıcı duvarlara dövme demir çivilerle asılmışlardır. Üretici işliklerin kataloglarında biçimleri görülebi-

len bu geleneksel ya da erken modern üretim teknikleri bugün kaybolmuştur (Şekil 9).

Yeni üretimlere de yol gösterici olabilecek deneysel veriler şöyle özetlenebilir: İncelenen öndöküm bezeme elemanı örneklerinde çimento-agrega oranı hacim olarak en az 2:1 kadardır; örneğin ortalama 3:1'in uygun olduğu kabul edilebilir. Agregalar iri olabilir; 1 cm değerine ulaşan agrega çapları izlenir. Ancak akışkanlık sağlamak bakımından taneciklerin yuvarlak olması tercih edilir. Kıvam bakımından su-çimento oranı 0,65 civarında tutularak ince detaylı dökümlerde bile boşluksuz neticeler elde edilmesi sağlanır. Roma çimentoları-

nın neme çok duyarlı olması nedeniyle, tamamen kuru kum kullanılarak en yüksek erken dayanım elde edilir. Karışım kalıba döküldükten sonra birkaç dakika içinde tepkime sonucu ortaya çıkan ısı malzemenin sıcaklığının 40 °C civarına ulaşmasına neden olur. İdeal durumda döküm 30 dakika kadar sonra kalıptan çıkarılabilir. Son dayanım uzun bir sürede gerçekleştiğinden, dökümler yüksek bağıl nem ortamında depolanırlar. Donma ve işlenebilirlik süresini birkaç dakika uzatmak amacıyla sitrik asit kullanılabilir. Suya %0,2-0,5 oranında katılan sitrik asitin çimento ağırlığına oranı %0,13-0,32 düzeyine erişir (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 19).



Tarihi dış cephe stüko uygulamalarında genel olarak taş taklidinin esas olduğu izlenir. Yerinde uygulanan elemanlar ise çekme (sürme) kalıp tekniğiyle üretilmiştir. Bu, uygun konuma yerleştirilen harçın üzerinden profil kalıbının tekrar tekrar geçirilmesi ile yapılır (Şekil 10 ve 11). Korniş ya da silmenin kalınlığına göre, gerek görülürse bindirmeli tuğla altlık ya da demir donatı/taşıyıcı elemanlardan yararlanılabilir (Şekil 17). Genellikle iki ya da daha fazla farklı tabaka kullanılır: Alt (kaba) tabaka iri dokulu bir çekirdek oluşturur. Bunun üzerine ince dokulu üst (ince) tabaka uygulanır. Çok hızlı sertleşmesi nedeniyle Roma çimentosu, bu tür stüko uygulamalarında da aranan bir malzeme olmuştur.

Bağlayıcı olarak Roma çimentosu kullanılarak üretilmiş tüm tarihi yapı elemanı ve kaplamalarının temizlik, onarım ve bütünlüme çalışmalarında ilk aşama, diğer tüm koruma-onarım uygulamalarında olduğu gibi “araştırma”dır. Varsa yapının inşasına ait arşiv belgeleri, projeler, iş kalemlerine yönelik üretim spesifikasyonları gibi kaynaklar detaylı olarak incelenmelidir. Stüko veya dış cephe kaplaması/elemanları özelinde, kullanılan bağlayıcı, agrega ve diğer katkıların tür ve menşeinin bilinmesi büyük önem taşıyacaktır. Ancak ülkemizde bu tür belge ve kaynaklara ulaşmak son derece zordur ve sadece çok özel yapılar söz konusu olabilir. Bu durumda ilgili yasa, yönetmelik ve ilke kararlarında yer aldığı biçimde, yapının ayrıntılı şekilde belgelenecek “analitik röleve”sinin hazırlanması ve bu röleve kapsamında malzeme analizleri ve karakterizasyon yöntemlerinden yararlanılarak cephe kaplaması/elemanları üretim ve uygulama yöntemleri ile niteliğinin, üretimde kullanılan malzemelerin özelliklerinin belirlenmesi gereklidir. Temizlik, onarım ve bütünlüme gibi müdahaleler konusunda ancak bu aşamadan sonra izlenen malzeme nitelikleri ve bozulmalarının çeşit, düzey ve özelliklerine dayanarak karar verilebilir. Aşağıda sunulan bilgiler yal-



Şekil 10 ve 11. Tarihi bir yapının kornişinden detay: Solda kırılan bölümün bütünlüme için uygun olmayan Portland çimentosu bir harçla onarıldığı görülüyor. Sağda aynı köşenin özgüne uygun Roma çimentosu harç ve çekme (sürme) kalıpla onarımı (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 20-21).

nızca genel geçer anlamda yararlı ve yol gösterici olabilir:

**Özellikle ‘yapay taş’ olarak sınıflandırılabilir taş taklidi sıvalı yapı dış cephele-ri göz önüne alındığında, kaplama ve elemanların özgün üretim ve bitirme yöntemlerinin tanımlanması, gerçekleştirilecek koruma-onarım uygulamalarının belirlenebilmesi açısından büyük önem taşır.** Malzeme karakterizasyonu için az bozulmuş saçak ya da çıkma altı gibi görece dış hava koşullarının etkilerinden korunmuş bölgelerden örnek alınmalıdır. Sıva/uygulama katmanları ile varsa boya, kir ve patina tabakalarının incelenmesi, ayrıca bağlayıcı ve agregaların tanımlanabilmesi için ince kesit petrografisi faydalıdır. Taş taklidi amacıyla düz (cilalı), rustik, taraklı vb. kesme taş yüzey dokuları oluşturulmuş ve bunlar zaman zaman bir arada kullanılmışlardır (Şekil 12 ve 13). İngiltere’de olduğu gibi açık renkli taşların taklit edildiği bölgelerde Roma çimentosu bağlayıcı yüzeyler üzerinde tam kuru-madan kireç badana gibi uygulamaların yapıldığı bilinmektedir (Hughes vd., 2007b: 44-45). Roma çimentosu bağlayıcılığı stüko yüzeylerinin farklı taşları taklit etmek amacıyla özgün tasarım kapsamında boyanmış olduğu durumlarda, yü-

zeyin önce temizlenip onarılması, daha sonra uygun rengin yeniden uygulanması gereklidir. Boya işlemi sonucu dayanıklı, yarı-şeffaf bir tabaka oluşturulmalı ve renk günümüze ulaşmış özgün kısımlarda izlenenle uyum sağlamalıdır (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 23). İstanbul özelinde henüz böyle bir örneğe rastlanmamıştır; ancak yine mimaride kullanılan taşların görece açık renkli olması nedeniyle, Roma çimentosu bağlayıcılığı dış cephe uygulamalarında açık renkli agregaların tercih edildiği izlenmiştir.

Roma çimentosu bağlayıcılığı mimari yüzey ve elemanların temel koruma ve konservasyon sorunları genellikle özgün olmayan, daha geç tarihli ve uygunsuz onarım ve renovasyon müdahalelerinden kaynaklanır. Zamanla kirlenen yüzeyler boya ve/veya özellikle 20. yüzyılda serpmeye Portland çimentosu tabakalarıyla kaplanmıştır (Şekil 7, 8 ve 14). İkinci tür uygulamalar, kalınlığı nedeniyle özgün bezemenin ince detaylarının üzerini örterek bunları niteliksiz hale getirmektedir. Ayrıca bu tabakanın altına hap-solan nem, özgün tabakalarda hızlı bozulma süreçlerine neden olabilmektedir. Ayrıca eski tarihli temizlik uygulamalarının özgün yüzeylere zarar verdiği (Şekil 15), uygunsuz malzemelerle yapılan bütünlüme-





Şekil 12 ve 13. Kesme taş taklidi, derz kesilmiş farklı siva yüzey dokularından örnekler. Roma çimentosu bağlayıcılı stüko ve elemanların yüzeyinde görülen çok ince çatlak dokuları karakteristik bir özelliktir (sol). Yere yakın kısımlarda, yetersiz drenaj ve bodrum duvarlarının su yalıtımının yetersizliği yerden yükselen nem ve/veya suda çözünebilir tuzların taşınması ve çiçeklenmesi sonucu hasarlara yol açabilir (sağ) (Viyana Reithlegasse 10 adresindeki 1878 tarihli köskten detaylar; fotoğraflar N. Baturayoğlu Yöney, 2010)



Şekil 14 ve 15. Zamanla kirlenen Roma çimentosu bağlayıcılı yüzey, önce boya, daha sonra serpme Portland çimentosu tabakasıyla kaplanmıştır; fotoğrafta temizlik evreleri görülüyor (sol; *Roman Cement - Brochure*, 2005: 23). Temizlik uygulaması sonucu hasar görerek erozyona uğramış özgün yüzey (sağ; *Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 13).



Şekil 16 ve 17. Yüzeysel çok ince çatlak dokusu ve çatı seviyesinde yetersiz yağmur suyu drenajı nedeniyle görülen nem ve suda çözünebilir tuzların taşınması sonucu oluşan çiçeklenmeler (sol) ile demir taşıyıcı elemanların paslanarak genişmesi sonucu parçalanmış korniş (sağ) (İstanbul, Karaköy Rum İlkokulu, Kemeraltı Caddesi No. 49, 1910'lar, esaslı onarım 1950'ler, alınlık ve korniş seviyesinden detay; fotoğraflar N. Baturayoğlu Yöney ve Esra Ekşi Balcı, 2011).

lerin (Şekil 10) ise hem estetik bakımdan tasarımları bozduğu, hem de ek yapı ve malzeme hasarlarına neden olduğu örneklere rastlanır.

Geç tarihli müdahalelerde uygulanan boya tabakalarının sağlam durumdaki özgün alt yüzeylerle genel olarak zarar vermediği ka-

bul edilebilir. Ayrıca boya tabakaları iyi durumda ve yüksek su buharı geçirgenliğine sahip ise, bunların kaldırılması şart olmayabilir. Bu nedenle boya tabakalarının temizlenmesi, korumadan çok estetik gerekçelere dayalı bir karardır. Dış cephe malzemelerinin suyla temizlik

sonucu zarar göreceği konusundaki genel geçer kanunun herhangi bir dayanağı yoktur. Özellikle sağlam Roma çimentosu stüko yüzeylerinin, su emme kapasitesi görece düşük ancak gözenekli yapıları nedeniyle kuruma hızı yüksektir. Dolayısıyla nem tutucu, alkil/akrilik polimer bağlayıcılı görece çağdaş boyaların Roma çimentosu bağlayıcılı yüzeylerden temizlenmesi için etkin yöntem, yüksek sıcaklıkta su sistemleridir. Kireç, kurşun, çinko ve mineral boyalar ve yüzey kaplamalarının temizliğinde ise düşük basınçlı aşındırma sistemleri tercih edilebilir; bunlar hava, su ve ince mineral tozlarının girdap hareketiyle püskürtülmesi esasına dayalıdır. Bu yöntemlerle temizlenemeyen kalıntıların, mekanik el aletleri ile kaldırılması uygundur. Ancak elle temizliğin tüm cepheye yayıldığı durumlar ekonomik bakımdan pek akılcı değildir. Kimyasal temizlik söz konusu olursa, yüzeyin uygulama sonunda tamamen nötralize edilmesi şarttır (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 23; Hughes vd., 2007b: 52). Boyanmadan bırakılmış Roma çimentosu bağlayıcılı cephe kaplama ve elemanlarının yüzeyine ince bir tabaka Roma çimentosu suyu sürülebilir; böylece patinalı, kirlili, boyalı ve erozyona uğramış farklı yüzey alanlarının estetik bütünlüğü sağlanabilir (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 23).

Roma çimentosu bağlayıcılı stüko ve elemanlar, genel olarak son derece dayanıklıdır. Yüzeyde görülen çok ince çatlak dokuları karakteristik bir özelliktir (Şekil 12 ve 16). Bunlar normal kurumaya bağlı rötre sonucu oluşurlar ve genellikle hasara yol açmazlar. Ancak doğrudan yağmur suyu etkisinde kalan alanlarda genişleyebilirler. Doğal koşulların etkisine açık konumda bulunan Roma çimentosu bağlayıcılı yüzeyler erozyona uğrayabilir (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 13).

**Roma çimentosu yüzeylerde izlenen bozulma ve başkalaşma (alterasyon) türleri dört ana başlık altında incelenebilir (Hughes vd., 2007b: 46-48):**

- Yüzeylerde sülfat birikmesine



sık rastlanır. Roma çimentosu bağlayıcı yüzeyler, genellikle sülfat etkisine dayanıklı olmakla birlikte, sülfat yoğunluğunun yüksek olduğu ve yağmur suyu etkisiyle temizlenmediği durumlarda, **yüzeyde kabcırcıklar ve kayıp** oluşabilir. Özellikle son tabakanın çok ince olduğu örneklerde bu durum yüzeyi kaba ve bozulmuş hale getirir. Ancak malzemenin kendisinin sülfat içeriği çok düşüktür ve tuz iletimi sonucu karbonat perdeleri (çiçeklenme) oluşumuna yol açmaz (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 23).

■ Yüzeyin hava koşullarının ve özellikle yağmur suyunun etkilerine açık olduğu durumlarda **yüzey erozyonu** ortaya çıkabilir. Bu türden yüzey kayıpları bezemelerin özgün ince işçiliğine zarar verir ve özellikle öndöküm elemanlarda bağlayıcı kaybı sonucu sert ve kaba agregaların görünür hale gelmesine, dolayısıyla yüzeyde farklı nitelikte bölgeler oluşmasına yol açabilir.

■ Agreganın bozulmasına görece daha nadir rastlanmakla birlikte, agregalarda alterasyon görülebilir. Ayrıca özgün karışımda uygun olmayan agregaların kullanılmış olduğu durumlarda, agregaların neden olduğu **genleşme ve yüzey çatlakları** gibi sorunlarla karşılaşılabilir.

■ Roma çimentosu bağlayıcı tarihi stükolar genellikle zaman içinde tamamen karbonatlaşmıştır. **Karbonatlaşma** alkaliniteyi azaltarak demir taşıyıcı elemanların paslanarak genleşmesine ve dolayısıyla stükonun çatlayarak dağılmasına neden olabilir (Şekil 17).

Roma çimentosunun kullanıma girdiği dönemde mimari üretim yöntemleri bakımından getirdiği yenilikler, yeni uygulama tekniklerinin gelişimine neden olmuştur. Malzemenin uygulama bakımından en önemli özelliklerini oluşturan çok hızlı donma, yüksek ön dayanım kazanımı, yüksek adhezyon ve düşük rötre, aşağıda anılan özel yapay taş üretim tekniklerinin gelişimine yol açmıştır (Hughes vd., 2007b: 48-49):

■ Pilastır ve kornişler gibi çıkıntılı elemanlar için çimentoyla kargir duvara tutturulan tuğla/kiremit ar-



Şekil 18. Farklı parçaların bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş öndöküm bezeme panelinden detay. Kir ve boya kalıntıları detayları belirsiz hale getiriyor. Şeklin üst tarafında yer alan korniş ise farklı bir malzemeyle, çinko levha metalden üretilmiştir (*Roman Cement - Brochure*, 2005: 4).

kalıkların kullanımı,

■ Yerinde ve/veya ışikte çekme (sürme) kalıpla profil uygulamaları,

■ Genellikle kaba bir alt ve ince bir üst tabakadan oluşan ve bazen iç yapısı tuğla/kiremit parçalarıyla desteklenen öndöküm elemanlar,

■ Stüko uygulanacak kargir yüzeyler üzerine sürülen beton altlık ve dolgular,

■ Yerinde uygulanacak profiller için çıkmalı taşıyıcı tuğla altyapılar,

■ Derz kesilen düz yüzey (sıva) uygulamaları.

Farklı uygulama tekniklerinin bir arada kullanılmış olması nedeniyle (Şekil 18), koruma-onarım uygulaması öncesinde özgün yapı sistematığının iyi anlaşılması gereklidir. Bozulmaların bir bölümü uygulama yöntemlerinden ve/veya alt yüzeylerin, altlık ve taşıyıcıların hazırlanmasında kullanılan malzemelerden kaynaklanabilir.

Örneğin, düz yüzey uygulamalarında sıva tabakası ile taşıyıcı alt yüzeyler arasında sıklıkla boşluklara rastlanır; fakat bunlar genellikle koruma bakımından sorun oluşturmaz. Ancak boşlukta su hareketi varsa malzeme kaybı görülür. Gerktiğinde Roma çimentosu suyla karıştırılarak uygun akışkanlık-

ta hazırlanacak bir malzemeyle enjeksiyon yapılabilir; bu karışıma gerekirse bir yüzey koruyucu ve/veya viskoziteyi ayarlamak amacıyla kazein vb. eklenebilir. Karbonatlaşma olanağı bulunmadığından hidrolik nitelikli bir bağlayıcı kullanılmalıdır. Enjeksiyon uygulamasından önce boşluk suyla yıkanmalıdır. Bu yöntemle aynı zamanda birbirinden ayrılan yüzey ya da tabakalar sağlamlaştırılabilir. Temizlenerek ıslatılmış çatlaklar da benzer biçimde doldurulabilir. Ancak bu işlem yalnızca dolgu ve boşlukların sabitletmesini sağlar. Sentetik reçinelerin aksine kopmuş parçaları yapıştırır. Ayrılmış yüzey ve parçaları yeniden alt yüzeye tutturmak için reçine içine gömülmüş paslanmaz çelik vida ve çivilerden veya seramik ya da cam lifi gibi demir içermeyen sentetik malzemelerden yararlanılabilir (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 23; Hughes vd., 2007b: 52).

Malzemenin kendisindeki bozulmalar; harcın fiziksel ve kimyasal bozulmasından kaynaklanabileceği gibi; metal taşıyıcıların paslanarak genleşmesi sonucu da oluşabilir. Sorunun demir donatı ve taşıyıcılardan kaynaklandığı durumlarda (Şekil 17), bunların paslanmaz



çelik elemanlarla değiştirilmesi ya da paslanmayı önleyici çözümler düşünülmelidir. Ayrıca oturma gibi strüktürel hareketlere bağlı olarak çatlak oluşumu görülebilir. Yetersiz bakım, özellikle stükoların sürekli olarak fazla rutubete maruz kalması, bozulmaya yol açan etkenlerin başında gelir. Dış cephele- rin üst kısımlarında rutubet, hasar görmüş ya da işlevini yitirmiş yağ- mur oluklarından ve drenaj sistem- lerinden kaynaklanabilir. Yere ya- kın kısımlarda ise, yetersiz drenaj ve bodrum duvarlarının su yalıtı- mının yetersizliği yerden yükselen nem ve/veya suda çözünebilir tuz- ların taşınması ve çiçeklenmesi so- nucu hasarlara yol açabilir (Şekil 13 ve 16). Yapıda suyun hareketi de- taylı biçimde incelenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Buna karşılık suyun etkisinden korunmuş alan- larda sülfat ve kara kabuk birikim- leri izlenebilir (*Roman Cement - Ad- visory Note*, 2006: 13; Hughes vd., 2007b: 50-51).

Yine koruma-onarım çalışma- ları öncesinde yapının daha önce geçirmiş olduğu onarımların ve bu amaçla kullanılan malzemelerin incelenmesi şarttır. Çoğu örnekte bu onarımların neden olduğu bo- zulmalar ya da bunların yeniden onarımını gerektiren durumlarla karşılaşılabilir.

Onarım ve bütünleme işlerinde kullanılacak harçların öncelikle öz- gün malzemeye renk ve doku ba- kımından uyumlu olması gereklidir. Bu nedenle farklı agregalar üze- rinde deneysel çalışmalar yapıla- rak doğru boyut dağılımı, karışım ve miktarlar/oranlar belirlenmelidir. Özgün harçlarda genellikle günü- müzde kullanılan daha ince bir agregada gredasyonunun ve taş takli- di amacıyla özel renkte taş kırıkla- rının tercih edildiği göz önüne alın- malıdır. Özgün stükolara uygun da- yanımında harçlar elde etmek için kullanılacak çimento-agrega oranı hacimce 1:0,5-1 ila 1:3 arasında de-ğişebilir. Bütünleme ve boşluk dol- durma işlerinde iyi yapışma sağla-

mak için boşluğa öncelikle sulan- dırılmış harç ya da uygun bir poli- mer dispersiyonu sürülmelidir. Ye- terli sertleşme sağlamak için, dol- durulan bölüm bir süre nemli tu- tulmalıdır. Yüksek su tutma ka- pasitesi ve yüksek nem ortamın- da sertleşmeye devam etmesi ne- deniyle, Roma çimentosu harçların- da genellikle “yanma” olmaz. Kes- me taş taklitlerinin bütünlenmesin- de, yama yerine derz kesilmiş ‘kes- me taşın’ tamamen derz hizasın- dan temizlenerek yeniden yapılma- sı önerilebilir. Ancak geleneksel sı- vaya derz kesme işçiliği günümü- zde devam etmediğinden, nitelikli derz kesilmesinin zorluğu göz önü- ne alınmalıdır. Ayrıca tarihi ve yeni harç ve/veya sıva uygulamaları ara- sında cephenin bütünlüğünü boza-

### Özgün malzemeye onarım ve bütünle- menin önündeki en büyük engel, Roma çimentosunun piya- sada henüz yaygın olarak bulunama- masıdır.

cak büyük zıtlıklar meydana getiril- mesi engellenmelidir. Yine yerinde yüzey sıva uygulamalarında geçerli olmak üzere, pek çok tarihi örnekte birden fazla katmana, genellik- le biri kaba diğeri ince olmak üzere iki tabakaya rastlanır. Onarımlarda iki tabaka arasında adhezyon sağ- lamak için, çimento suyuyla ıslatma ya da mekanik taraklama gibi ön- lemlerin alınması gereklidir (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 23; Hughes vd., 2007b: 52-53).

Özgün malzemeye onarım ve bütünlemenin önündeki en büyük engel, Roma çimentosunun piya- sada henüz yaygın olarak buluna- mamasıdır. ROCEM Projesini izle- yen ROCARE Projesi kapsamında, Roma çimentosunun yeniden üreti-

mi, optimizasyonu ve pazarlanarak kullanımının özendirilmesi gün- deme gelmiştir. Deneysel olarak üretime başlanmış olup, şimdilik Roma çimentosu kullanmak isteyen koruma-onarım projelerine ücret- siz olarak malzeme sağlanmakta- dır.<sup>10</sup> Roma çimentosu ile üretilmiş sıva, harç ve mimari elemanların onarımında özgün malzemenin ye- niden üretilmiş biçimini kullanmak, bütünlemede görsel ve fiziksel ben- zerlik sağlamak açısından en uygun çözümdür. Bunun yerine piyasada mevcut diğer doğal hidrolik kireç- lerden yararlanmak mümkünse de, başarılı sonuçlar elde etmek daha güçtür (Hughes vd., 2007b: 54-55).

Harç karışımlarında agregada ora- nı yüksek tutulmalıdır. Uygun çimento-agrega oranları, kaba ta- bakalar için hacim olarak 1:1,5, ince tabakalar için ise 1:1 kadardır. Ag-rega olarak kum tercih edilebileceği gibi, tarihi örneklerde kullanılan ye- rel malzeme ve özellikler de dikkate alınmalıdır. Kaba tabakalarda kalın dokulu, çapı 4 mm düzeyine ulaşan ancak ortalama çapı 0,25 mm civa- rındaki agregalar tercih edilirken, ince tabakalarda çaplar daha küçük tutulmalıdır. Harcın kıvamı için 0,6 su-çimento oranı uygundur. Yerinde yapılan uygulamalar için harcın işlenebilirlik süresinin uzatılması gerekir. Geleneksel olarak, çimen- tonun üç gün süreyle ağzı açık kap- larda bekletilerek havadaki nem- le tepkimeye girmesinin sağlanma- sı ve böylece donmanın geciktiril- mesi yönteminden yararlanıldığı bi- linmektedir. Ayrıca geciktirici ola- rak karıştırma suyuna %0,5 oranın- da sitrik asit katılabilir. Böylece elde edilen 30 dakikalık işlenebilirlik sü- resi, deneyimli bir ustanın birkaç metrekare iş üretmesi için yeterlidir. Yüzeye en fazla 1 saat içinde, ister kaba/rustik/taraklı vb. bir doku, is- ter düz/cıvalı bir görünüm verile- bilir (Şekil 12-13). Uygulama ön- cesinde stükonun suyunu emme- mesi için alt yüzey iyice ıslatılmalı- dır. Roma çimento harç/sıva taba- kasının kalınlığı 3-60 mm arasında

<sup>10</sup> Detaylı bilgi için bkz. <http://www.rocace.eu/page/seite,about-us.html>

değişebilir. Yine uygulama sırasında harcı ıslak/nemli tutmak önemlidir. Zaman zaman harcın yüzeyinde ince beyaz bir kalsiyum karbonat tabakası oluşabilir. Bunu engellemek için uygulama yapıldığı gün yüzeyi ıslatmamak gerekir. Oluşan bu ince tabaka, yüzey kısmen sertleşmiş fakat tepkimesini henüz tamamlamamış harçla silinerek temizlenebilir (*Roman Cement - Advisory Note*, 2006: 21).

Yirminci yüzyılla birlikte yaşamımıza egemen olan bezemeden arınmış Modernist mimarlık kuramlarının etkisiyle bir 'yozlaşma' olarak nitelenen 19. yüzyıl tarihselci, canlandırmacı ve/veya seçmeci *Beaux-Arts* üslubu, günümüzde mimarlık tarihinin sürekliliği içinde kendi tasarımsal karmaşıklığı nedeniyle önemli bir basamak olarak görülmektedir. Dolayısıyla böylesi nitelikli ve uzun soluklu bir geçiş dönemi mimarlığının tasarımı, malzeme ve üretim teknolojilerinin irdelenmesi, tanımlanması ve korunarak onarılması bugün önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı dönem içinde meydana gelen bilimsel gelişmeler ve yoğun endüstriyelleşme ve kentleşme; geleneksel yapı sistemlerinin adaptasyonu ve yeni yapı üretim teknolojilerinin ortaya çıkışı ile sonuçlanmıştır.

Onsekizinci yüzyılın sonlarında hidrolik bağlayıcıların sertleş-

me mekanizmalarının anlaşılması ve doğal çimentoların ayırt edilmesi, 19. yüzyılın başlarında hidrolik nitelikli bağlayıcıların yapay üretimi ve ardından yaygınlaşarak ucuzlaması yeni yapı yöntemlerini desteklemiş ve basit yapılarda bile kullanılabilir hale gelmesini sağlamıştır. Büyük mühendislik projelerinde daha yüksek dayanıklılık ve mukavemet sağlamak üzere geliştirilen ve su altında inşaata olanak sağlayan bu yeni malzemeler, zamanla dönemin estetik anlayışına uygun yapı ve bezeme elemanlarının üretiminde de kullanılmış; kısa süre içinde çok sayıda fabrika ve işlikte patentlerle tescil edilmiş yöntemlerle seri yapay taş üretimi başlamış ve yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Bu, aynı zamanda Endüstri Devrimi'nin ikincil etkilerinden biri olarak görülebilir. Yapı işleri zamanla hızlanmış, ucuzlanmış, standartlaşmış ve serileşmiş; maliyeti yüksek geleneksel sistemler yerini döneminin dinamik yapısına uygun malzeme ve uygulama yöntemlerine bırakırken, doğal taş işçiliğinin yerini de tuğla kargir, sıvalı ve yapay taş kaplama ve elemanlı sistemleri almıştır. Bu değişim, mimarlık ve inşaat dünyasına olduğu kadar, sosyo-ekonomik gereksinimleri ve konfor koşulları konusunda beklentileri yükselen ancak görsel estetik beklentileri pek değişmeyen ve bu yeni malzeme ve

yöntemleri bir ilerleme değil, yozlaşma olarak gören toplumsal hayata da damgasını vurmuştur. On dokuzuncu yüzyılın sonuna doğru, yapı üretiminin dönüşüme uğradığı ve geleneksel üretim yöntemlerinin yerini ucuz ve hızlı üretilen kopyaların aldığı izlenir.

Bu dönüşüm sürecinde öne çıkan bağlayıcılardan biri de Roma çimentosu olarak anılan doğal çimento olmuş ve özellikle Orta Avrupa ve İngiltere'de yaygın olarak kullanılmıştır. Türkiye ve İstanbul'da üretilmediği düşünülmeyle birlikte, çeşitli etkileşim ve itihalat süreçleri ile ülkemize de geldiği ve örneğin Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'nda görüldüğü kadar yaygın olmamakla birlikte, zaman zaman kullanıldığı bilinmekte ve örneklerle kanıtlanabilmektedir.

Özellikle 19. yüzyılın ikinci yarısı ve 20. yüzyılın ilk çeyreği olarak tanımlanabilecek uzun bir dönemde varlığını sürdüren ve Avrupa coğrafyası içinde geniş bir alanda yaygın olarak kullanılan Roma çimentosunun doğru olarak anlaşılması ve tanımlanması, koruma-onarım çalışmalarında malzemenin özelliklerinin ve bozulma mekanizmalarının doğru biçimde anlaşılacak göz önüne alınması ve onarımlarda uygun malzemelerin ve mümkün olduğu oranda yeni üretilen Roma çimentolarının kullanılması büyük önem taşımaktadır.

## REFERANSLAR

- 1- Adamski, G., Bratasz, L., Mayr, N., Mucha, D., Kozłowski, R., Stilhammerova, M. ve Weber, J., 2009, "Roman Cement - Key Historic Material to Cover the Exteriors of Buildings", *Workshop Repair Mortars for Historic Masonry - Proceedings*, C. Groth (ed.), RILEM Publications SARL, s.2-11.
- 2- Ashurst, J. ve Ashurst, N., 1989, *Mortars, Plasters and Renders, Practical Building Conservation*, Vol. 3, English Heritage Technical Handbook, Gower Technical Press, UK.
- 3- Baturayoğlu Yöney, N., 2008, *19. Yüzyıl Sonu ve 20. Yüzyıl Başı Yapı Cephelelerinde Kullanılan Yapay Taşların Mimari ve Koruma Bilimi Açısından Değerlendirilmesi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
- 4- Baturayoğlu Yöney, N. ve Ersen, A., 2009a, "19. Yüzyılın Sonu ve 20. Yüzyılın Başında İstanbul'da Yapı Dış Cephelelerinde Kullanılan Yapay Taşların Mimari Değerlendirmesi 1", *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları*, Sayı 2, Temmuz-Ağustos-Eylül 2009, İBB KUDEB, İstanbul, s.21-31.
- 5- Baturayoğlu Yöney, N. ve Ersen, A., 2009b, "19. Yüzyılın Sonu ve 20. Yüzyılın Başında İstanbul'da Yapı Dış Cephelelerinde Kullanılan Yapay Taşların Mimari Değerlendirmesi 2", *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları*, Sayı 3, Ekim-Kasım-Aralık 2009, İBB KUDEB, İstanbul, s.49-58.



- 6- Baturayoglu Yoney, N. ve Ersen, A., 2010, "19. Yüzyılın Sonu ve 20. Yüzyılın Başında İstanbul'da Yapı Dış Cephelerinde Kullanılan Yapay Taşların Mimari Değerlendirmesi 4", *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları*, sayı 5, Nisan-Mayıs-Haziran 2010, İBB KUDEB, İstanbul, s.78-92.
- 7- Burn, R. S., 1871/2001, *(The New Guide to) Masonry Bricklaying and Plastering: Theoretical and Practical*, (ilk basım: John G. Murdock, London, 1871), Donhead, UK.
- 8- Callebaut, K., Elsen, J., Van Balen, K., Viaene, W., 2001, "Nineteenth century hydraulic restoration mortars in Saint Michael's Church (Leuven, Belgium): Natural hydraulic lime or cement?", *Cement and Concrete Research*, 31, pp.397-403.
- 9- Ersen, A., Gürdal, E., Güleç, A., Baturayoglu Yoney, N., Polat Pekmezci, I., Verdön, İ., 2010, "An Evaluation of Binders and Aggregates Used in Artificial Stone Architectural Cladding and Elements in Late 19<sup>th</sup> - Early 20<sup>th</sup> Centuries", *METU Journal of the Faculty of Architecture*, Vol. 27, No. 2, pp.207-221 [DOI: 10.4305 / METU.JFA.2010.2.11].
- 10- Hughes, D., Swann, S., Gardner, A., 2007a, "Roman Cement - Part One: Its Origins and Properties", *Journal of Architectural Conservation*, Vol. 13, No. 1, Donhead, UK.
- 11- Hughes, D., Swann, S., Gardner, A., 2007b, "Roman Cement - Part Two: Stucco and Decorative Elements, a Conservation Strategy", *Journal of Architectural Conservation*, Vol. 13, No. 3, Donhead, İngiltere, UK.
- 12- Hughes, D.C., Jaglin, D., Kozłowski, R., Mayr, N., Mucha, D., Weber, J., 2007c, "Calcination of Marls to Produce Roman Cement", *Journal of ASTM International*, Vol. 4, No. 1, January 2007, pp. 1-12, paper ID JAI100661.
- 13- Kozłowski, R., Hughes, D., Weber, J., 2010, "Roman cements - key materials of the built heritage of the nineteenth century", *Materials, Technologies and Practice in Historic Heritage Structures*, M. Bostenaru Dan, R. Prikryl, Á. Török (eds.), Springer.
- 14- Lawrence, C.D., 2004, "The constitution and specification of Portland cements", *Lea's Chemistry of Cement and Concrete*, P.C. Hewlett (ed.), 4th ed., Vol. 4, pp.131-193.
- 15- Millar, W., 1897/2004, *Plastering - Plain and Decorative*, (ilk basım: B. T. Batsford, High Holborn, Londra, 1897), Donhead, UK.
- 16- Pasley, C.W., 1838/1997, *Observations on Limes*, (ilk basım: 1838), Donhead, UK.
- 17- Pasley, C.W., 1826/2001, *Outline of a Course of Practical Architecture Compiled for the Use of the Junior Officers of Royal Engineers*, (ilk basım: Chatam, 1826; yeniden basımı: 1862), Donhead, UK.
- 18- *Roman Cement - Brochure*, 2005, *European Commission Research Project: ROCEM Roman Cement to restore built heritage effectively*, Volume 1 of a series EU-Project ROCEM, J. Weber (yay. haz.), S. Olah (düz.).
- 19- *Roman Cement - Advisory Note*, 2006, *European Commission Research Project: ROCEM Roman Cement to restore built heritage effectively \_ Advisory Note*, Volume 5 of a series EU-Project ROCEM, K. Bayer, C. Gurtner, D. Hughes, R. Kozłowski, S. Swann, W. Schwarz, J. Weber (yay. haz.), C. Klell (düz.), www.heritage.xtd.pl
- 20- Tarnawski, A., 1887, *Kalk, Gyps, Cementkalk und Portland-Cement in Oesterreich-Ungarn*, Wien.
- 21- Verrall, W., 2000, *The Modern Plasterer*, (ilk basım: Caxton, tarihsiz), Donhead, UK.
- 22- Vicat, L.J., 1837/1997, *Mortars and Cements, (A Practical and Scientific Treatise on Calcerous Mortars and Cements, Artificial and Natural, etc.)*, (ilk basım: John Weale Architectural Library, 1837), Donhead, UK.
- 23- Weber, J., Gadermayr, N., Bayer, K., Hughes, D., Kozłowski, R., Stillhammerova, M., Ullrich, D. ve Vyskocilova, R., 2007, "Roman Cement Mortars in Europe's Architectural Heritage of the 19th Century", *Journal of ASTM International*, Vol. 4, No. 8, Paper ID JAI100667.
- 24- Weber, J., Gadermayr, N., Kozłowski, R., Mucha, D., Hughes, D., Jaglin, D., Schwarz, W., 2007, "Microstructure and mineral composition of Roman cements produced at defined calcination conditions", *Materials Characterization*, 58 (2007), Elsevier, pp.1217-1228.

## PROJECT FOR ZEUGMA MOSAIC MUSEUM

### ABSTRACT

Since the mosaics found in Zeugma antique city in 2000 had directed suddenly the attention of the archaeology world into in Zeugma antique city, the Ministry of Culture had exhibited a part of mosaics inside Gaziantep Archaeology Museum in 2005.

Gaziantep Metropolitan Municipality caused a new museum building to be built in Gaziantep on İpekyolu (Silk Road) in 2009 to ensure that all mosaics were exhibited collectively. The Ministry of Culture had prepared a new exhibition project within the framework of Zeugma Mosaic Museum for the building which was transferred to the Ministry of Culture with the purpose of formation of a museum. The theme of exhibition is formed by the fact that this museum should be the one which is didactic mosaic museum not only displaying the mosaics as they were found during excavation but also showing the architectural elements, wall pictures and sculpture and additionally telling the life lived at such period. Such theme is also shaped as a project which shows that excavated parts of Zeugma, which were moved and reinstalled in new museum building and put under protection.

Though the name of museum is Zeugma Mosaic Museum, mosaics that were found in vicinity of Gaziantep were included in the exhibition. Thus, a mosaic exhibition, which continues chronologically without being interrupted between 1<sup>st</sup> century A.D. and VI<sup>th</sup> century A.D.; welcomes its visitors.

In the museum, which addresses to the feelings of visitors in addition to classical museum exhibition and which was planned to help them to feel themselves in a Roman Villa of that era, all opportunities of the modern technology were used.

# Zeugma Mozaik Müzesi Projesi

*Arkeolojik alandan çıkarılan eserlerin orijinal boyut ve konumlarında sergilendiği Zeugma Mozaik Müzesi, ziyaretçilere antik döneme ait bir bütünü algılama ve hissetme fırsatı sunmaktadır.*







CELALEDDİN KÜÇÜK, N. MİNE YAR

► İlk yüzey araştırmalarının 1931 yılında başladığı Zeugma Arkeolojik Alanı'nda, 1971 yılından bu yana Gaziantep Müze Müdürlüğü ve çeşitli ekipler tarafından kazılar yapılmaktadır. Uzun yıllar Müze Müdürlüğü tarafından, Gaziantep Valiliği'nin desteği ile sürdürülen kazı çalışmaları 2000 yılında ortaya çıkan eserler dolayısıyla dünyanın ilgi odağı haline gelmiştir. Yapılan kazılar neticesinde ikiz villalar ortaya çıkarılmıştır. Bu villalarda yüzlerce metrekare taban mozaïği, duvar resmi, Mars heykeli ve pek çok küçük eser bulunmuştur.

2000 yılında Birecik Barajı'nın yapımı tamamlandığında su tutulmaya başlanmış ve ortaya çıkarılan eserler su altında kalma riski ile karşı karşıya kalmıştı.

2000 yılının 26 Haziran'ına kadar geçen süreçte Gaziantep Müze Müdürlüğü ve Art Restorasyon uzmanları tarafından, A bölgesinde yapılan yoğun çalışmalar sonucunda yüzlerce metrekare mozaik, sütunlar, çeşmeler ve küçük eserler su altında kalmaktan kurtarılarak, bir bölümü Gaziantep Müze Müdürlüğü depolarına, bazı yapı taşları, sütunlar, çeşme parçaları ve sütun başlıkları gibi mimari elemanlar ise, Zeugma'da suların etkilenmeyecek alanlarda oluşturulan koruma bölgelerine taşınmışlardır.<sup>1</sup>

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi'nce 2008 yılında inşasına başlanan yeni müze binasının 2010 yılında tamamlanmasıyla çok daha büyük bir sergileme alanı elde edilmiştir. İlk denemesi 2005 yılında küçük bir bölüm olarak gerçekleştirilen Poseidon ve Euphrates Villaları'nın arazideki şekli ve orijinal planı ile yeni müzede kurulması imkânı ortaya çıkmıştır. Böylece, 2000 yılında tasarlanan, Zeugma Villaları'nın taşınması fikri gündeme gelmiştir,



Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Müze Uygulaması Şubesi uzmanları ile birlikte alanın orijinaline uygun olarak müze içerisinde kurulmasına yönelik bir pro-

je hazırlanmıştır. Zeugma'da yer alan ve bugün bulunduğu alan sular altında kalmış olan ikiz villaların kurulması projesi gerçeğe dönüşmüş; 11 yıl önce tasarladığımız projeye Zeugma Mozaik Müzesi

\* Konservatör CELALEDDİN KÜÇÜK, Konservatör N. MİNE YAR, artandrestoration@gmail.com

<sup>1</sup> A bölgesinde bulunan duvar resimlerinin yerinden kaldırılması ve restorasyonu, Ankara Üniversitesi Başkent Meslek Yüksek Okulu tarafından gerçekleştirilmiştir.



içerisinde uygulamamız mümkün olmuştur. Projenin uygulama aşamasında Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yapı Denetim Grubu Müze Uygulamaları Şubesi, Gaziantep Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü Gaziantep Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Gaziantep

Arkeoloji Müzesi birlikte olağanüstü bir gayretle örnek bir çalışma sergilenmişlerdir.

Gaziantep'te eski tekel fabrikası arazisi üzerine kurulan müze binasının toplam alanı 30.000 metrekaredir. Yapı içerisinde 3 adet yapı grubu olup sergi ve konferans sa-

lonu binasında , 1 adet 510, 2 adet 250 ve 2 adet 75 kişi kapasiteli toplam 5 konferans salonu ve idari birimler yer almaktadır. Üç bin beş yüz metrekare oturma alanı olan, 3 katlı müze yapısında ise, yaklaşık 7.075 metrekarelik sergi alanı mevcuttur.

## Sergileme Projesinin Amacı

Yeni müzenin projelendirilmesi, bir senaryo üzerine kurgulanmıştır. Bu senaryonun temelini Zeugma'nın sanatsal ve kültürel yönü ile günlük yaşamın detayları oluşturmaktadır. Zeugma Mozaik Müzesi, bu temel fikir etrafında şekillendirilmiştir. Bu nedenle Zeugma Mozaik Müzesi'nde yapılan sergilemede; o dönemde kentte yaşamış olan insanların inançları, kültürü ve günlük yaşantısını geçirdiği ortam birebir mimarisine uygun olarak, sokağı, çeşmesi, du-

varı ve tüm yapı taşları ile gerçek ölçüsünde ziyaretçilere sunulmaya çalışılmıştır.

Zeugma'nın önemli özelliklerinden birisi, kentte bulunan mimari elemanlar, mozaikler ve kullanılmayan eşyalarının tamamına yakın bölümünün yerel kültürün ürünü olmasıdır. Diğer antik kentlerde sıklıkla rastlanan en bariz özellik; taş mimari elemanlar, sütunlar veya çeşmelerin farklı bölgelerden getirilen ithal malzemelerle yapılmış olmasıdır. Zeugma'da

bulunan eserlerde, genellikle kente çok yakın olan ocaklardan çıkarılan kireç taşı kullanılırken, elde edilen mimari elemanların da bölgede yapılmış olması dikkat çekmektedir. Bu nedenle, Zeugma'da ithal malzeme çok sınırlı oranda kullanılmıştır demek yanlış olmasa gerektir. Müzenin oluşturulmasında bu detay dikkate alınarak, mümkün olduğunca Zeugma'ya ve bölgeye ait malzemeler kullanılarak sergi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

## Müzenin Girişi

Müzenin adının Zeugma Mozaik Müzesi olması nedeniyle, Zeugma teması bütün müzede işlenmiştir. Bilindiği gibi Athena Heykeli, Zeugma tepesinin üzerinde bulunan tapınakta yer almaktadır. Zeugma Sikkeleri'nin bir yüzünde bulunan kabartmada görülen heykelin Athena Heykeli olması kuvvetle muhtemeldir. Athena Heykeli'nin gövdesi uzun yıllardan bu yana Gaziantep Arkeoloji Müzesi'nin bahçesinde bulunmaktaydı. Hey-

kelin ayaklarının olduğu kısım ise Zeugma Kazı Başkanlığı tarafından Zeugma tepesinin güney yamacında bir dere yatağında tespit edilmiştir. Eserin gövdesi, Gaziantep Arkeoloji Müzesi'nin bahçesinden, ayaklarının olduğu bölüm ise araziden getirilerek müzenin önündeki alana yerleştirilmiştir.

Sergileme, sikkelerin üzerinde betimlenen görünüme en uygun olabilecek şekilde hazırlanmaya çalışılmıştır. Zeugma Antik Kenti'nin

akropolünde yer alan iki tapınaktan biri olan Athena Tapınağı'nın<sup>2</sup> kült heykeli Athena, Zeugma'da olduğu gibi, müzenin girişinde bulunan merdivenlerin hemen bitimine, müzenin önünden geçen yoldan da rahatça görülebilecek şekilde yerleştirilmiştir. Zeugma'da tapınaktaki işlevi göz önünde bulundurulmuş Athena Heykeli, 6 adet yivli sütunun arasına konik bir kaidede üzerine yerleştirilmek suretiyle, Zeugma Mozaik Müzesi girişinde

<sup>2</sup> Diğer tapınak Tykhe tapınağıdır.





de benzer bir işlev yüklenmiştir.

Zeugma Müzesi'nin iç mekânında ise, ilk girişte Kommagene Kralı Antiokhos'un hükümlerini pekiştirmek ve yönetim planını oluşturmak amacı ile yaptırdığı, Herakles ve Helios betimli antlaşma stelleri bulunmaktadır. İki kabartmanın ortasına, Herakles ile Antiokhos'un tokalaşma stelinin arkasında bulunan yazıtın çevirisi bir cam üzerine, Türkçe ve İngilizce olarak yazılmıştır. Kral Antiokhos Doğu ile Batı arasında denge siyaseti kurmuş ve bu şekilde hükümlerini sürdürmüştür. Stelin arkasında bulunan yazıtta;

*Kral Antiokhos:*

*'Eğer biri, yasanın içeriği bağlamında, kör bir cehaletle dinsiz bir şekilde kutsal olanları dikkate almaya, kutsanmış toprağa yanlış yola yönelmiş ayağını basarsa, kısa zamanda tanrıların ve kutsanmış tanrıların atalarının ortak evinden geri dönüp dini nitelik taşımayan bir yere kaçmalı ve burada kötülüklerden arındıran korku ile istem dışı işlenen günah lekesinden arınmalıdır.'*<sup>3</sup> söz-

leri yer almaktadır.

Zeugma aslında bir Kommagene kentidir. M.Ö. 31 yılında kentin yönetimi Roma İmparatorluğu'na verilmiştir. Kentin Roma İmparatorluğu'nun idaresine geçmesi ile birlikte "Seleukeia ad Euphrates" (Fırat Seleukeia'sı) olan adı "Zeugma" olarak değiştirilmiştir. Böylece Zeugma, Roma İmparatorluğu hükümlerine giren, Suriye eyaletine bağlı bir kent olmuştur. Bu gelişmeden sonra kent, önemli askeri ve ticari üs haline gelmiştir. Bu antlaşma Zeugma'nın kaderini değiştirmiş ve kısa zamanda döneminin en parlak kentlerinden birisi olmasına yol açmıştır. Bu sayede kent imar görmüş ve muhteşem sanat eserleri yapılmaya başlanmıştır. Roma İmparatorluğu tarafından, bu kadar önemli bir üs olarak kullanılması bir yandan kentin zenginleşmesini sağlarken, diğer yandan Doğu'ya yapılan seferler Zeugma'dan başladığı için, Doğunun hedefi haline gelmiştir. Zeugma'nın Romalıların kontrolüne verilmesi, bir yandan yıldızının parlamasına yol açar-

ken, diğer taraftan sonunu hazırlayan faktör olmuştur.

Bu nedenle gezi sirkülasyonu, Zeugma'nın kaderini belirleyen antlaşmanın belgeleri niteliğindeki Antiokhos'un Tokalaşma Stelleri ile başlamıştır.

Stellerin ardından ziyaretçiler, çocuklarını eğlenerken mozaik yapımı ile ilgili bilgi alabilecekleri Zeugma Çocuk Sanat Atölyesi'ne bıraktıktan sonra, sinevizyon odasında Zeugma Antik Kenti'ni konu alan filmi izleyip, tarihi hatırlayarak gezilerini sürdürebileceklerdir.

Zeugma'dan getirilen 5 havuz mozaiginde yer alan betimlemelerin su üzerinde hologramla yansıtıldığı müze girişindeki gezi mekânı, ziyaretçilerini eşsiz bir Zeugma gezisine hazırlamaktadır. Gezi güzergâhı üzerinde bulunan kiosklar ise dokunmatik ekran aracılığı ile ziyaretçilerine mozaiklerin tarihçesi, kazı alanı ve müze içerisindeki konumlarına yönelik bilgiler sunmaktadırlar.

Müzenin mimarisi içerisinde eserlerin kurgulanması iki bölüm

<sup>3</sup> Prof Dr Mustafa Hamdi Sayar'ın yaptığı tercümeden alınmıştır.

olarak planlanmıştır.

**1** Zeugma eserlerinin sergilen-  
diği Zeugma bölümü

**a** Bodrum Kat; Baraj gövdesi-  
nin altında bulunan Hamam Mo-  
zaikleri

**b** Giriş Kat; Fırat kenarındaki  
villalarda bulunan mozaikler,

Poseidon ve Euphrates villala-  
rının mozaikleri,

Dyonisos villası mozaikleri,

**c** 1. Kat; ZAP 2000 kurtarma

kazıları sonucu bulunan mozaikler

**2** Gaziantep çevresin-  
de bulunarak Gaziantep Müze  
Müdürlüğü'ne getirilmiş olan geç  
antik dönem kilise mozaikleri  
(1. kat)

## Sergileme Projesinin Teması

Yapılan sergileme projesinde mozaikler iki farklı sıralama göz önünde bulundurularak sergilenmiştir.

**a** Kronolojik sıralama,

Müze içerisinde bulunan mozaikler kronolojik olarak sıralanmış ve izleyicilerin tarihsel süreç içerisinde mozaikleri görmeleri sağlanmıştır.

**b** Coğrafi konumlarına göre sıralama

Eserler Zeugma Antik Kenti içerisinde bulunan coğrafi konumlarına göre yerleştirilmiştir. Bu şekilde Fırat Nehri'ne en yakın konumda bulunan mozaikler girişte yer alırken, kentin teraslarına doğru yükselen mozaikler sırası ile yerleştirilmiş ve birinci kata geldiğinde bugünkü su seviyesinin hemen altında veya üstünde bulunan kottardan gelen mozaikler sergilenmiştir. Zemin katta sergilenmekte olan Roma Hamamı'na ait mozaikler, baraj gövdesinin hemen altından çıkan mozaiklerdir. Ziyaretçi, Zeugma da en alt kotta bulunan hamam mimarisi ve mozaiklerini, müzede de bodrum katında görecektir. Daha sonrasında ise, sırası ile ikiz villalar, B bölgesi mozaikleri ve C bölgesi mozaiklerini izleyebilecektir.

Bu şekilde ziyaretçi, müze içerisinde ilerlerken en alt kottan başlayarak Zeugma'daki teraslarda yükselmiş olacak ve günümüzdeki su seviyesine geldiğinde gezisini tamamlayacaktır. Zeugma ile ilgili görülecek diğer kültür varlıkları, Zeugma ören yerinde izlenebilecektir.

Zeugma'nın bütün dünya tarafından tanınmasını sağlayan, A bölgesinde ortaya çıkan Poseidon ve Euphrates villalarında bulunan mozaiklerin çok büyük bölümü, bu villalara ait mozaiklerden oluşmak-



tadır. Bu nedenle Zeugma Mozaik Müzesi'nin iskeleti ikiz villalar üzerinde oluşturulmuştur.

Müzenin zemininde kurgulanan hamam, 1996 yılında Gaziantep Müze Müdürlüğü tarafından yapılan kurtarma kazılarında ortaya çı-

karılmış olan bir eserdir. O dönemde yerinden kaldırılarak eski müze binasına taşınmış olan mozaikler, müzede bulunan salonun imkân verdiği ölçüde orijinal konumlarında mimarisi ile birlikte sergilenmişlerdir.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Doç.Dr.Rifat Ergeç başkanlığında yapılan kazılar

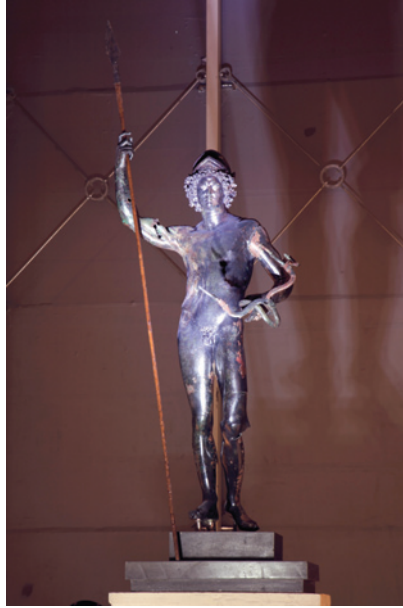




Oluşturulan mimari unsurlarda sadece mozaikli olan odaların kurgulaması yapılabilmektedir. Bu bölümde yapılan uygulamada didaktik sergileme yapılarak o dönemin hamam kültürü konusunda ziyaretçilere bilgi sunulmaktadır.

Müze gezi güzergâhı, duvarda sergilenen Dionysos ve Ariadne'nin karşılaşması, Okeanos Tethys ve Akrotos mozaikleri ile başlamaktadır.

Daha sonra müze binasının imkân verdiği ölçüde Poseidon ve Euphrates villaları bulunduğu orijinal pozisyonda kurulmuşlardır. İki bin yılı kazılarında elde edilen veriler doğrultusunda mozaikler, duvar resimleri, çeşmeler, sütunlar ve duvarlar orijinal pozisyonlarında ve kazıda ele geçtiği boyutları ile yerlerine yerleştirilmiştir. Özellikle mimari elemanların bir bölümü eski müzeden sökülerek; taşınırken diğer kısımları 2000 yılında bırakıldıkları kazı alanından alınarak yeni müzeye getirilmiş ve restorasyonları yapılarak yerlerine yerleştirilmiştir. Villaların oluşturulması sırasında odalara, Zeugma'da bulunan heykeller ve bazı kullanım



Ani gelişen Sasani saldırısından korunmak amacı ile villanın içerisine gizlendiğini düşündüğümüz Mars Heykeli gerçekte bir meydan heykelidir.

malzemeleri yerleştirilerek sergiye hareket kazandırılmıştır.

İkiz villaların sergilendiği alanın üzerine, bütün duvarı kaplayacak şekilde bir Zeugma fotoğrafı yerleştirilmiştir. İkiz villaların arazideki pozisyonu, fotoğrafın ortasına rastlayan bölüm olarak seçilmiştir. Bu şekilde villaların önünden bakıldığında Zeugma ören yerinde yansıtılan görüntü izleyiciyi karşılamaktadır. Ziyaretçi bu bölümde, önde ikiz villaları, villaların hemen arkasında ise Zeugma tepesi akropol alanını görebilmektedir.

Orijinal alanda Poseidon Mozaği'nin hemen arkasında bulunan bölümde "Venüs'ün Doğuşu" ve "Antioppe Satyros" mozaiklerinin bulunduğu iki oda daha bulunmaktadır.

Bu bölümde duvara yapılan bir resim ile mekânda derinlik sağlanmış ve o alanda mozaikli iki odanın daha olduğu vurgulanmıştır.

Alanda ön önemli basamaklardan birisi Mars Heykeli'nin sergilenmesidir. Mars Heykeli 2000 yılı kazılarında Poseidon villasında bulunmuştur. M.S. 256 yılındaki Sasani saldırısı sırasında Poseidon Vil-



lası içerisinde “kiler” olarak adlandırılabilir mahalde bulunan *pitotos*’ların altına gizlenmiş olduğu düşünülmektedir. Ani gelişen Sasani saldırısından korumak amacı ile villanın içerisine gizlendiğini düşündüğümüz Mars Heykeli gerçekte bir meydan heykeldir.

Teshir projesi içerisinde, eserin bir meydan heykeli ve aynı zamanda Zeugma’nın koruyucusu olarak sergilenmesi tasarlanmıştır. Bu nedenle müzenin her noktasından görülebilecek konumda ve Zeugma’daki işlevini andırır bir konumda sergilenmesi planlanmıştır. Zemin katta bulunan ziyaretçiye kapalı olan alana, Zeugma’da bulunan yivli sütunlardan kalıp alınarak hazırlanan kaideli bir sütun yerleştirilmiştir. Bu alanda içinden elektrik ve güvenlik için kabloların geçirilmesi nedeni ile imitasyon bir sütun tercih edilmiştir. Ayrıca güvenli bir sergileme yapılabilmesi için güçlü bir altyapı ihtiyacı nedeni ile sağlam bir sütun oluşturulması zorunluluğu da, imitasyon sütun tercih etmemizde etkili olmuştur.

1,45 cm yüksekliğindeki Mars Heykeli, 6,60 m yüksekliğinde hazırlanan sütun üzerine, 30 cm’lik bazalt kaideye yerleştirilmiştir. Müzeye hâkim, her kattan rahatlıkla görülebilen Mars Heykeli, Zeugma’da olduğu gibi, Zeugma Mozaik Müzesi’nde de savaş ve baharın tanrısı ve Zeugma’nın koruyucusu konumunda, sergi projesinin en önemli eserlerinden biri olarak yerini almaktadır.

Alan sergilemesinin tamamlandığı bölümle birlikte izleyiciler cam bir yürüme yolu üzerinde dolaştırılarak, diğer mozaikleri görmeleri sağlanmaktadır.

İkiz villaların bulunduğu sergileme bölümünde, Zeugma’da bulunan malzemelere ne derece bağlı kalınmış ve arazide bulunan malzemeler kullanılmış ise, villaların dışında o derece modern malzeme kullanılarak farklı bir mozaik sergilemesi uygulanmıştır. Bu bölümde mozaikler mümkün olduğunca modern elemanlar ile birlikte sergilenmeye çalışılmıştır.

“Dionysos’un Dügünü” mozai-





ğinin çalınan bölümünün fotoğrafı, eksik olan kısma yansıtılmak sureti ile bu mozaığın çalındığı ve parçalarının bu güne kadar bulunamadığı vurgulanmaya çalışılmıştır.

İkinci katın birinci bölümünde halk tarafından “Çingene Kızı” olarak adlandırılan Mainad Mozaigi için yapılmış özel oda bulunmaktadır. Labirent şeklinde tasarlanmış gizemli oda, Çingene Kızı'nın bugulu bakışlarını ön plana çıkarmaktadır. Aynı odanın duvarında Mainad Mozaigi'nin bulunduğu ve kaçakçılar tarafından büyük oranda tahrip edilen mozaik yer almaktadır. Mozaik içerisinde Mainad'ın yeri gösterilerek eski eser kaçakçılarının eserler üzerinde nasıl tahribatlar yaptıkları konusuna dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

Zeugma Mozaik Müzesi'nin birçok bölümünde eski eser kaçakçıları ve define avcılarının mozaiklere verdikleri zararın boyutları vurgulanmış ve gelen ziyaretçilerin bu konudaki duyarlılığının artırılması amaçlanmıştır.

İlk bölümde Zeugma'dan çıkarılan mozaikler sergilenirken, villaların izlenmesini sağlayan köprünün geçilmesinden sonra erken Doğu Roma (Bizans) kilise mozaikleri başlamaktadır. Bugüne kadar birçok otorite M.S. 256'da yapılan Sasani saldırısından sonra Zeugma'da mozaik sanatının yok olduğunu düşünmektedir. Gaziantep çevresindeki Doğu Roma (Bizans) kiliselerinde yapılan kazılarda ortaya çıkan mozaiklerde kullanılan teknik ve süsleme programı, bize Sasani saldırısından sonra bölgede Zeugma mozaik geleneğinin devam ettiğini göstermektedir. Erken Doğu Roma (Bizans) mozaikleri olarak tanımlanan kilise taban mozaikleri bu döneme ait olup Zeugma mozaik ekolünün bölgede devam ettiğini göstermesi açısından ayrıca öneme sahiptir.

Müzenin ikinci katında yer alan ikinci bölümde ve ek bina olarak isimlendirilen binada M.S. 6. yüzyıla kadar devam eden mozaikler bulunmaktadır. Ek binanın en önemli özelliği, ortasında bulunan boşlukta oluşturulan mozaik restorasyon la-



Ek binanın ortasında yer alan mozaik restorasyon laboratuvarı, ziyaretçilere yapılan restorasyon çalışmalarının her aşamasını izleme imkânı sunmaktadır.



boratuvarıdır. Bu bölüm aynı anda 350 m<sup>2</sup> mozaığın restorasyonunun yapılabileceği yaklaşık 1500 m<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır. Binanın zemin katında bulunan camlı laboratuvar, çalışmaların 1 ve 2. kattan ziyaretçiler tarafından kolaylıkla izlenmesine olanak sağlamaktadır.

Bu bölümde müzeye gelen ziyaretçiler yapılan restorasyon çalışmalarının her aşamasını izleme imkanını bulacaktır. Restorasyon yapılmadığı dönemlerde ise, son yapılan mozaik alanda bir yenisi gelinceye kadar bırakılacak; böylelikle restorasyon laboratuvarı aynı zamanda sergi alanı olarak kullanılacaktır. Bu şekilde restorasyon konusunda eğitici bir etkinlik sunulurken, yaşayan bir müzecilik anlayışı ile sergileme yapılması planlanmıştır.

Zeugma Mozaik Müzesi'nde gerçekleştirilen teşhir sistemi 2000

yılı kazılarında ortaya çıkan bir fikir olarak, geçen 11 yıllık süreçte uygulanmış ve uygulamaya dönüşen bir projedir. O dönemde gelecekteki sergileme için yapılan hazırlıklar, 2010 yılında Gaziantep Büyükşehir Belediyesi'nce yaptırılarak Kültür Bakanlığı'na devredilen yeni müze binasının inşa edilmesi ile birlikte hayata geçebilmiştir.

Arkeolojik eserlerin tamamı orijinal konumunda olup bir bütün halinde izlenmesi durumunda algı kolaylığı sağlamaktadır. Tek başına çok fazla önemi olmayan bir obje veya eser, aslında bir bütünün tamamlayıcısıdır ve bu konumuyla çok önemlidir; ancak bütün içerisindeki orijinal yerinde anlaşılabilir. Zeugma Mozaik Müzesi teşhir çalışmalarında öncelikle hedeflenen, bütünü içinde eserlerin yerinin algılanmasını sağlamaktır. Di-



ger bir hedefimiz ise, izleyicinin göremediği ancak hissedebileceği şeyleri hissettirmektir. Bu nedenle izleyicinin villaların içinde dolaşması planlanmıştır. Sonuçta müzeden çıkan her ziyaretçinin, tarihsel anlatımın dışında, Zeugma ve antik dönem ile ilgili kendi çıkarımları ve hikâyesi olacaktır. Sonuç olarak, müzeyi gezen binlerce ziyaretçi ile Zeugma arasında bir bağ kurulacak ve herkesin kendine ait bir Zeugma hikâyesi olacaktır.

Zeugma Mozaik Müzesi Koleksiyonu'nda bulunan, Roma ve Geç Antik Döneme ait 2.448 m<sup>2</sup> mozaik, 140 m<sup>2</sup> duvar resmi, 4 Roma Dönemi çeşmesi, 20 sütun, 4 kireç taşından yapılmış heykel, tunç Mars Heykeli, mezar stelleri, lahitler ve mimari parçaların restorasyonu yapılarak sergiye konulmuştur.

2010 yılında yapılan yeni projenin ortaya çıkması, alanın müze içerisinde kurulması fikrinin, Kültür Bakanlığı tarafından benimsenme-

si ile gerçekleşmiştir. Kültür Bakanımız Sayın Ertuğrul Günay ve Kültür ve Tabiat Varlıkları Genel Müdürü Sayın Murat Süslü'nün proje ve imalat aşamasında verdikleri destek ve katkıları sayesinde Zeugma Mozaik Müzesi, arkeolojik alanın orijinal boyutu ile kurulması şeklinde gerçekleşmiştir. Böylece bütün dünya tarafından sular altında kaldı denilen Zeugma A bölgesi villaları, sulara teslim olmamış; Zeugma Mozaik Müzesi'ne taşınmıştır.

Fotograf: A. Nedim Özkirisci

*KATKI BELİRTME: Zeugma Mozaik Müzesi projesi ve uygulaması aşamasında emeği geçen, Kültür ve Turizm Bakanı Sn. Ertuğrul GÜNAY, Gaziantep Valisi Sn. Süleyman KAMÇI, Gaziantep Büyükşehir Belediye Başkanı Sn. Dr. Asım GÜZELBEY, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürü Sn. Osman Murat SÜSLÜ, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdür Yrd. Sn. Murat GÜRÜL, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Daire Başkanı Sn. Zahide OLŞEN, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Daire Başkanı Sn. Zülküf YILMAZ, Gaziantep İl Kültür ve Turizm Müdürü Salih EFİLOĞLU, Yapı denetim görevlileri: Yakup HARMANDA (Y. Mimar), Funda AKKUŞ (İç Mimar), Salman ÜNLÜGEDİK (İnşaat Mühendisi), Murat ADIGÜZEL (Elektrik Mühendisi), Hakkı Lami DEMİRKALP (Makine Mühendisi), İlker OFLİ (İnşaat teknikeri), Ahmet Oğuz ÇİNKO (Elektrik Teknikeri), Gaziantep Müze Müdürlüğü Ahmet BEYAZLAR (Arkeolog), Eski Müze Müdürü Hamza GÜLLÜCE (Arkeolog), ACE İnşaat San. Tic. Ltd. Şti. (Müteahhit Firma), Art Restorasyon Kültür Sanat ve Araştırmacılık Ltd. Şti. (Mozaik Restorasyonu ve Müze Teshir Tanzimi), LSP Aydınlatma Proje ve Tasarım Ltd. Şti. (Aydınlatma Ekipmanları), Sistem Elektrik Mak. İnş. Taah. Tic. Ltd.Şti. (Elektrik Projesi Uygulaması), Sofito Sahne Sanatları Teknolojisi İnş. Taah. San. Tic. Ltd.Şti (Mobilizasyon ve Dekorasyon), Barış Teknolojik Tesisat A.Ş. (Tesisat ve Mekanik İşleri), Tasarımofisi Ltd.Şti.(Dijital Bilgilendirme Panoları ve Oyun Masaları) Reo-Tek Elektronik Yazılım Tasarım Eğitim San. ve Tic. Ltd. Şti. (Etki Vizyon ve Hologram Uygulaması), Tonwelt Professional Media GmbH (iPhone Audio Rehber), ICE Stretch Ceiling Systems/MPG Yapı San ve Tic Ltd Şti. (Barisol Tasarımı ve Uygulaması), Kıvılcım Müzik Ltd. (Ses Ekipmanları), Pediko Ltd.Şti.(Zeugma Çocuk Sanat Atölyesi), RCL Elektronik Güvenlik Sistemleri San. Tic. Ltd. Şti. (Güvenlik*



Seminer  
Aristoteles  
Üniversitesi  
Mühendis-  
lik Fakültesi  
Konferans  
Salonu'nda  
gerçekleşti-  
rildi.



Sunumlar,  
“Kültürel Mi-  
ras Yöneti-  
mi”, “UNESCO  
Dünya Miras  
Alanları”,  
“Bizans Mira-  
sı”, “Osmanlı  
Mirası”, “Koz-  
mopolit Mi-  
ras” ve “Mi-  
mari Mirasın  
Sergilenme-  
si” başlıklı altı  
oturumda ya-  
pıldı.



## “İstanbul Mirası” Konulu Seminerin Ardından...

 ESRA KUDDE

► Selanik Aristoteles Üniversitesi'nin ev sahipliğinde, 25 - 27 Şubat 2011 tarihleri arasında, 2010 Avrupa Kültür Başkenti İstanbul'daki çok kültürlü miras alanları ve kültür varlıkları için gerçekleştirilen restorasyon projelerini ve koruma yaklaşımlarını konu alan bir seminer düzenlendi.

Seminerin amacı, 2010 Avrupa Kültür Başkenti İstanbul'da gerçekleştirilen alan ve yapı ölçeğinde koruma ve restorasyon projeleri hakkında bilgi ve deneyimlerin paylaşılması ve değerlendirilmesiydi. Avrupa Kültür Başkenti süreci aracılığıyla, İstanbul ve 1997 sonrasında Selanik'teki koruma deneyimlerini ele almayı amaç edinen bir platformun oluşturulması, oldukça anlam-

lı ve faydalıydı.

Seminer, Selanik Aristoteles Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğretim üyeleri Prof.Dr. Vilma Hastaoglou-Martinidis ile Doç.Dr. Aimilia Stefanidou, İstanbul Teknik Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü öğretim üyesi ve Çevre ve Şehircilik UYG-AR Merkezi Müdürü Prof.Dr. Nuran Zeren Gülersoy ve Işık Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Bölümü öğretim üyesi Doç.Dr. Eva Aleksandru Şarлак'ın oluşturduğu komite tarafından düzenlendi.

Öğretim üyeleri ve uzmanlardan oluşan konuşmacıların sunumları, “Kültürel Miras Yönetimi” “UNESCO Dünya Miras Alanları”, “Bizans Mirası”, “Osmanlı Mirası”, “Kozmopolit Miras” ve “Mimari Mirasın Sergilenmesi” temaları çerçevesinde gruplandırılmıştı. Selanik'te, Mühendislik Fakültesi'nin konferans sa-

lonunda düzenlenen seminer, hem başta “Kültür Varlıklarının Koruma ve Onarımı” olmak üzere çeşitli programlardan lisans üstü öğrencilerinin, hem de koruma, mimarlık, inşaat mühendisliği, şehir planlama gibi birçok disiplinden uzmanların yoğun ilgi ve katılımıyla gerçekleştirildi.

25 Şubat Cuma akşamı başlayan seminer programı, 26 Şubat Cumartesi gün boyunca devam eden toplam altı oturum halinde yapıldı. 27 Şubat Pazar günü ise, Selanik'te restorasyonu gerçekleştirilen yapı ve alanlardan bazı örnekler öğrencilerle birlikte ziyaret edildi, onarım ve rehabilitasyon süreçleri hakkında bilgi alındı.

Üniversite Rektörü Ioannis Mylopoulos, Mühendislik Fakültesi Dekanı Nikolaos Margaris, Mimarlık Bölüm Başkanı Georgias Pa-

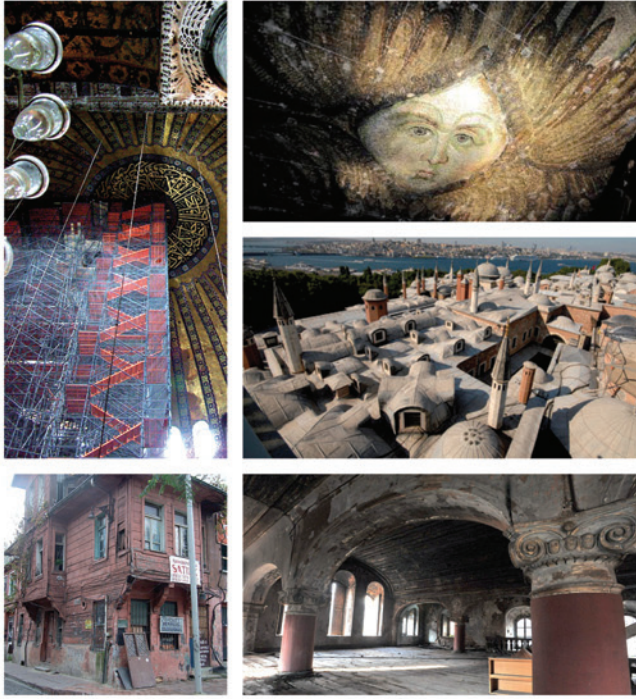
# Restoration projects for multicultural heritage monuments and sites of Istanbul

European Capital of Culture 2010

Seminar

**Thessaloniki, 25–27 February 2011**

**Amphitheater 'Panagis Panagiotopoulos'**  
Faculty of Engineering AUTH



## Sessions

- 1 Cultural heritage management
- 2 The UNESCO listed sites
- 3 Byzantine heritage
- 4 Ottoman heritage
- 5 Cosmopolitan heritage
- 6 Displaying architectural heritage

**Suay Aksoy** / Cultural Heritage and Museums Directorate  
**Eva Aleksandru Şarlak** / Dr. Assoc. Professor 151X University  
**Hayim Beraha** / Architect  
**Nadin Demircioğlu** / Urban Planner and Architect  
**Hasan Firat Diker** / M. Architect and Phd. Art Historian, Ministry of Culture  
**Mehmet Gürkan** / Deputy Secretary General, Istanbul 2010 ecoc Agency  
**Esra Kudde** / M. Architect in Conservation  
**Hasan Kuruyazıcı** / M. Architect  
**Lois Papadopoulos** / Architect, Professor, University of Thessaly  
**Alessandra Ricci** / Dr. Archaeologist, Assist. Professor Koç University  
**Sevinç Özek Terzi** / Director, Urban Projects Directorate, Istanbul 2010 ecoc  
**Filiz Özer** / Dr. Art Historian, Professor İTÜ  
**Kezork Özkaragöz** / Architect  
**Deniz Şimşek** / M. Architect and Director of KUDEB  
**Savvas Tsilenis** / Dr. Architect, Town Planner, NHRF  
**Nuran Zeren Gülersoy** / Dr. Architect, Town Planner, Professor İTÜ



Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Engineering  
 Interdepartmental Postgraduate Studies Program  
 "Preservation, Conservation and Restoration of Cultural Monuments"

pakostas, Program Direktörü Aimilia Stefanidou ve Program Koordinatörü Vilma Hastaoglou-Martinidis tarafından yapılan açılış konuşmalarının ardından; "Kültürel Miras Yönetimi" Oturumu'nda ilk sunumlar gerçekleştirildi.

■ 1.Oturum, Prof.Dr. Nuran Zeren Gülersoy'un "İstanbul'un Mirasının Korunması" üzerine yaptığı sunumla başladı. Gülersoy, İstanbul şehrinin planlama tarihine kısa bir giriş yaparak koruma alanlarını ve geçirdikleri değişimleri anlattı. İstanbul'daki dört Dünya Miras Alanı olan Sultanahmet Arkeolojik Parkı, Süleymaniye, Zeyrek ve Kara Surları'nın korunmuşluk durumlarına değindi; barındırdıkları anıtsal ve sivil mimarlık örneği kültür varlıklarına ve Kentsel Yönetim Planı sınırlarına ilişkin bilgi verdi.

■ İstanbul 2010 Avrupa Kültür Başkenti (AKB) Ajansı Genel Sekreter Yardımcısı Mehmet Gürkan, sunumunda Ajans'ın kuruluşu ve bütçesi ile projelere ayrılan destek oranlarını aktardı. Restorasyon ve rehabilitasyonun geniş yer tuttuğu projeler arasında, sokak ve meydan düzenlemeleri ile mimari projelerin de varlığına değinerek örnekler sundu; gerçekleştirilen uygulamalar ve özellikle Ajans desteğiyle oluşturulan müzeler hakkında bilgi verdi.

■ İstanbul 2010 AKB Ajansı'nda Kentsel Projeler Direktörü olarak görev yapmış olan Mimar Sevinç Özek Terzi, Ajans'ın yapılanması ve desteklemeye değer bulunduğu projeler hakkında bilgi verdi. Ajans aracılığıyla 2010 sürecinde şekillendirilen bu yapılanmanın, kültürel mirasın yönetimi için yeni bir model oluşturduğunun altını çizen Terzi, edinilen deneyimin ileride geliştirilebilecek önemli bir kazanım olduğunu belirtti.

■ Tesalya Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğretim üyesi Prof.Dr. Lois Papadopoulos, AKB deneyimini 1997'de yaşayan Selanik'te geliştirilen koruma stratejilerini anlattı. 1917'deki yangından sonra büyük ölçüde yeniden planlanmış olan şehirde, denize dik olarak foruma kadar uzanan aksın turistik ve kültürel amaçlı kullanımına değindi. Avrupa Kültür Başkentliği sürecinde, Alaca İmaret, Yeni Cami, Bey Hamamı, Hamza Bey Camisi, Bedesten gibi Osmanlı dönemi anıtlarının restorasyon projeleri, "Via Egnatia" özelinde yapılan cephe - renk çalışmaları ve karşılaşılan mülkiyete dayalı sorunlar, oluşturulan sergi, tiyatro, meydan vb. mekânlar ile tescil edilen kültür varlıkları hakkında bilgi verdi.



Oturumun sonunda, soru - cevap bölümünde, 1997 sürecinde Selanik'te çalışılan yapı sayısını, özellikle yapı sahiplerinin evlerini bırakmak istememesinin kısıtlanmış olduğu tartışıldı. Üzerinde durulan diğer bir konu ise, İstanbul ve Selanik örneklerinden yola çıkılarak, şehirlerin ölçek ve yoğunlukları ile ayrılan fonların dengeli olmadığı yönündeydi.

■ 26 Şubat Cumartesi günü gerçekleştirilen "UNESCO Dünya Miras Alanları" temalı 2.Oturum, Prof. Dr. Nuran Zeren Gülersoy'un, Tarihi Yarımada için hazırlanmakta olan Alan Yönetim Planı taslağına ilişkin sunumuyla başlatıldı. Sunumda özellikle "üstün evrensel değer" kriterinin korunmasının altını çizen Gülersoy; alanlarda bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştirilecek sürdürülebilir eylemlerin, koruma stratejilerinin başarılı olmasındaki önemini belirtti.

■ İstanbul Büyükşehir Belediyesi KUDEB - Koruma Uygulama ve Denetim Müdürü Y.Mimar Mehmet Şimşek Deniz; KUDEB'in kuruluş amaçları, yapılanması, Denetim - Proje Grubu - Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarları - Otomasyon - Yayın birimlerinin faaliyetleri ile Ahşap ve Taş Eğitim Atölyeleri'nde 2010 yılında yapılan çalışmalar hakkında bilgi verdi. Yürütülen teorik ve uygulamalı eğitim programlarının içeriklerini anlattı; UNESCO Dünya Miras Komitesi'nin değerlendirme süreçlerinde KUDEB'in çalışmalarının katkısından bahsetti.

■ Restorasyon Uzmanı Y.Mimar Esra Kudde, İstanbul Tarihi Yarımada'daki geleneksel "ev" mimarisinin gelişimi, yapım tekniklerine göre ev tipleri, ahşabın bu tipolojideki yeri ve koruma sorunlarını anlattı. Ahşap mimari mirasın korunması ve sürdürülmesi gerekçesiyle, KUDEB bünyesinde, danışman öğretim üyelerinin yürütücülüğünde oluşturulan "ahşap yapılarda koruma metodolojisi"ni aktardı. Dünya Miras Alanı Süleymaniye'deki bir tarihi ahşap yapıda örneği uygulanan metodolojinin tamamlanan mimari belgeleme ve analiz aşamalarını, de-

vam eden uygulama sürecini, atölye ile şantiye ortamında kullanılmakta olan koruma yöntemlerini, müdahale tekniklerini ve öğrencilerin de katıldığı restorasyon sürecinin uygulamalı eğitim kanalıyla restorasyon meslek eğitimine katkısını tarif etti.

■ "Bizans Mirası" temalı 3.Oturum'da Dr. Hasan Fırat Diker, Ayasofya'da tarih boyunca gerçekleştirilen onarımlar hakkında bilgi verdi; 1847-51 onarımları sırasında Fossati tarafından yapılan müdahaleleri ve bunların anıta etkilerini anlattı. Diker, sunumunda özellikle resmi belge eksikliğinin çözümlemeyi zorlaştırdığı araştırma sürecine; 16 ve 17.yy'a ait görsel kaynakların, 1787 D'Ohsson, 1838 Allom gravür-

## Seminer, "2010 Avrupa Kültür Başkentliği süreci" aracılığıyla, ortak bir kültürel mirasa sahip iki şehirden çeşitli koruma örneklerinin değerlendirilmesine olanak sunan, faydalı bir organizasyondu.

leri gibi görsel belgelerin, 2006-2010 onarımlarından edinilen verilerin ve yerinde karşılaşılarak yorumlanan izlerin ışık tuttuğuna değindi.

■ Koç Üniversitesi Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü öğretim üyesi Yrd.Doç.Dr. Alessandra Ricci, 2010 AKB Ajansı'nın mali desteği ve Arkeoloji Müzesi'nin işbirliğiyle gerçekleştirilen Küçükalya ArkeoPark Projesi'ni anlattı. Asya yakasında bugüne ulaşan en büyük arkeolojik alan olan Küçükalya'da gerçekleştirilen kazı ve belgeleme çalışmalarından elde edilen veriler, özellikle Orta ve Geç Bizans Dönemi'ne ışık tutan kalıntıların önemi ve alanın korunması, sergilenmesi ve ulaşılabilir hale getirilmesi için proje kapsamında yapılan çalışmalar hakkında bilgi

verdi. Sergiler, ACEV ile birlikte yürütülen okuma - yazma kursları gibi, bölgede yaşayan kişilerin katılımıyla gerçekleştirilen birtakım sosyal etkinlikleri de içeren projenin etkilerini ve hedeflerini değerlendirdi.

İki oturumun bitiminde soruların genel çerçevesini, Türkiye'deki mevcut yasal düzenleme ve müdahale kararlarının belirlenmesinde rol oynayan karar mekanizması oluşturmaktaydı. Dinleyicilere 660 sayılı ilke kararına göre belirlenen "II.Grup yapı" tanımının içeriği, bakım - onarım kavramı, mevcut yasalar ve koruma konusunda farklı yetki ve yapılanmalara sahip olan kurumların rolleri ve yetki alanlarının sınırları hakkında kısaca bilgi verildi. Dünya Miras Alanlarında yaşayan kullanıcıların durumu, restorasyonlar için sağlanan fonlar, ayrılan bütçeler ve restorasyon çalışmalarında ahşap koruma tekniklerinin nasıl kullanıldığı, merak edilen diğer konular arasındaydı.

■ "Osmanlı Mirası" temalı 4.Oturum'da, İstanbul 2010 AKB Ajansı'nda Kültürel Miras ve Müzeler Direktörü olarak görev yapmış olan Tarih Vakfı Başkan Yardımcısı Suay Aksoy, Sur-u Sultanî'nin içindeki yapı ve bahçeleri bir "bütün" olarak korumak, canlandırmak ve Yeni Müzecilik yaklaşımıyla tanımlamak üzere hazırlanan stratejik vizyon projesi hakkında bilgi verdi. Proje, Topkapı Sarayı'nın mevcut yoğunluğu göz önüne alınarak, sergi alanları ve ziyaretçi rotalarının, özgün mimari yapıların okunmasına olanak verecek şekilde yeniden düzenlenmesi ilkesine dayanmaktaydı; mevcut eserlerin ait olduğu tarihsel dönemlerden hareketle Klasik, Bizans ve Osmanlı olarak üç ayrı gezi güzergâhı öngörülmekteydi. Aksoy, projenin farklı sorunlara çeşitli öneriler içeren "bütünleşik" ve uzun vadeye yayılan bir koruma ve sergileme anlayışıyla, küçük ölçekte bir yönetim planı gibi ele alındığına değindi.

■ "Kozmopolit Miras" temalı 5.Oturum'da, Mimar Kevork Özkarağöz ile Şehir Plancısı - Mimar Nadin Demircioğlu, Kumkapı'daki Vortvod Vorodman Kilisesi'nin

Restorasyonu ve Kültür Merkezi'ne Dönüştürülmesi konulu proje hakkında bilgi verdiler. Bütçesinin %70'i Ajans, %30'u Meryem Ana Kilisesi Vakfı tarafından karşılanan proje kapsamında, 1828'de yapılan Vortvods Vorodman Kilisesi'nin Kültür Merkezi olarak yeniden kullanılması, bununla birlikte kilise işlevini de sürdürebilmesi amacıyla gerçekleştirilen restorasyon süreci aktarıldı. Sunumda, üç nefli bazilikal planlı kilisenin bugüne kadar geçirdiği değişimler ve onarım öncesi durumu tanımlandı; kargir dış duvarları, ahşap galerisi, çatı örtüsü ve diğer yapı elemanlarında gerçekleştirilen koruma ve onarım uygulamaları tarif edildi.

■ Mimar - Şehir Plancısı Dr.

Savvas Tsilenis, İstanbul Beyoğlu Panayia Rum Ortodoks Kilisesi'nin Restorasyonu konulu sunumunda, yapının tarihi gelişimi, mimari özellikleri, strüktürel sorunları ve uygulanan restorasyon teknikleri hakkında bilgi verdi. 1804'te inşa edilen ve tarih boyunca çeşitli değişiklik ve yenilemelere maruz kalan kilisenin bakımsızlık, nem ve çatı örtüsündeki bozulmadan kaynaklanan hasarlarını ve taşıyıcı sistem sorunlarını anlattı. Yapının depreme karşı davranışının belirlenmesi için yapılan taşıyıcı sistem analiz çalışmalarına da yer veren Tsilenis; Eylül 2007 - Kasım 2009 arasında gerçekleştirilen restorasyon sürecinde kullanılan, ahşap elemanlarda bütünleme, değiştirme, taşıyıcı sistemin karbon elyafla güçlendirilmesi gibi müdahale tekniklerini tarif etti.

■ Mimar Hayim Beraha, Kamondo Anıt Mezarı'nın Rehabilitasyonu konulu projeyi anlattı; Neo-Gotik üslupta, 10x8x6 metre boyutlarındaki anıtın onarım öncesi durumunu, konumundan malzemelerine farklı ölçeklerdeki koruma sorunlarını ve belgeleme çalışmalarını aktardı. Beraha, projeye paralel olarak gerçekleştirilen kazılarla mezar taşlarının açığa çıkarılması, anıtı alanla bütünleştirmeyi amaçlayan peyzaj projesi, mimari yapının onarımı, malzeme araştırması ve yapı elemanı bazında geliştirilen koruma teknikleri gibi çeşitli başlıklar altında, yürütülen çalışmalar hakkında bilgi verdi.



■ “Mimari Mirasın Sergilenmesi” temalı 6.Oturum, Y.Mimar Hasan Kuruyazıcı'nın “Batılılaşma Dönemi”nde İstanbul'un Rum ve Ermeni Mimarları” konulu sunumuyla başladı. Kuruyazıcı, Osmanlı döneminde saray ve resmi yapıların mimarisinde önemli rol oynayan Rum ve Ermeni mimarların 1839 Tanzimat ve 1856 İslahat Fermanları sonrasında artan mimari etkinliğini tarihi gelişim süreci ile birlikte değerlendirerek; 19.yüzyılın ikinci yarısından sonra İstanbul'da görülen farklı mimari üslupları ve yapı tiplerini anlattı. Yaklaşık on beş yıllık araştırma çalışmasını 2010 AKB sürecinde “Batılılaşan İstanbul'un Rum Mimarları” ve “Batılılaşan İstanbul'un Ermeni Mimarları” adlı iki sergiye dönüştürdüğünü aktaran Kuruyazıcı; sergiler için hazırlanan posterler üzerinden, mimarlar ve bıraktıkları eserler hakkında geniş bilgi verdi.

■ Seminerin, Işık Üniversitesi öğretim üyesi Doç.Dr. Eva Aleksandru Şarlak tarafından gerçekleştirilen son sunumunda, “İstanbul'un fiziksel değişimini ortaya koyan Rum Mimarlar ve kubbeli Ortodoks Kiliseleri” konu edildi. İstanbul'un kozmopolit kimliğini gösteren mimari yapılar ve yapı gruplarının tarihi gelişimi ve nitelikleri tarif edildi. İstanbul'da 19.yüzyılda inşa edilen Rum Ortodoks Kiliseleri ile sınırlandırılan çalışma kapsamında, kiliseler üslup,



cephe düzenleri ve iç mimari özellikleri yönünden incelenerek değerlendirildi.

Yöneltilen sorular, alınan yorumlar ve sunumlar arasında yapılan konuşmalar, koruma alanında “bütçe”, “zaman” ve “aktörler” sorunlarının genel anlamda geçerliliğini koruma devam ettiğini göstermekteydi.

Seminer, İstanbul'un UNESCO Dünya Miras Listesi'ndeki konumunun önemini korumakta olduğu ve Avrupa Kültür Başkentliği'nin gündeme geldiği “2010 süreci” aracılığıyla, ortak bir kültürel mirasa sahip iki şehirden çeşitli koruma örneklerinin değerlendirilmesine olanak sunan, faydalı bir organizasyondur. Farklı konu ve projeler üzerinden, değişik uzmanlıklardaki kişilerden, çeşitli tarihsel dönemlere ve mimari/kültürel eserlere ait koruma yaklaşımlarını içeren program, hem iki ülkeden katılan konuşmacılar hem de çoğu öğrencilerden oluşan dinleyiciler açısından verimli ve öğreticiydi.



## İstanbul ziyareti ...

Aristoteles Üniversitesi “Kültür Varlıklarının Koruma ve Onarımı” lisans üstü programının öğrenci ve öğretim üyeleri ile seminere katılan uzmanlardan oluşan altmış kişilik bir ekip, 16 - 20 Nisan 2011 tarihleri arasında İstanbul’u ziyaret etti.

İstanbul gezisi kapsamında, ilk iki gün Ayasofya Müzesi ve Topkapı Sarayı’ndan başlayarak Tekfur Sarayı, Kariye Müzesi, Mihrimah Sultan Camisi ve Büyükaada Rum Yetimhanesi’nin de aralarında bulunduğu çok sayıda eser ve Yrd. Doç.Dr. Alessandra Ricci rehberliğinde Küçükyalı ArkeoPark alanı yerinde incelendi.

Teknik gezinin üçüncü günü için yapılan programda, yarım günlük zaman dilimi Süleymaniye Dünya Miras Alanı ve KUDEB’e ayrılmıştı. Seminerde kuruluş amacı, birimleri ve faaliyetleri Müdür M. Şimşek Deniz tarafından aktarılmış olan KUDEB’in bulunduğu Kayserili Ahmet Paşa Konağı ziyaret edildi. Ziyaretçilere, konağın semtin mütevazı ahşap konut dokusu içindeki önemi, tarihçesi, mimari özellikleri ve bezeme programı anlatıldı.

Danışman öğretim üyeleri Prof. Dr. Ahmet Ersen ve Doç.Dr. Ahmet Güleç, Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarları’nda yürütülen bilimsel çalışmalar ve gelecekte yapılacak yapı malzemeleri üzerinde uygulanan analiz yöntemleri hakkında bilgi verdi.

Ahşap Eğitim Atölyesi Koordinatörü Orman End. Y.Müh. Demet Sürücü tarafından atölye bünyesinde usta ve öğrencilerle birlikte yürütülen uygulamalar ve eğitim programları tanıtıldı; atölyede onarımı devam etmekte olan bir ahşap kapı örneği üzerinden ahşap koruma teknikleri öğrencilerle birlikte değerlendirildi. Taş Eğitim Atölyesi Koordinatörü Y.Mimar (Rest.Uzm.) İrem Nardere tarafından, atölyede yürütülen eğitim programlarının içeriği ve yapılan bakım - onarım uygulamaları hakkında bilgi verdiler.



“Kültür Varlıklarının Koruma ve Onarımı” lisans üstü programının öğrenci ve öğretim üyeleri ile uzmanlardan oluşan ekibe KUDEB çalışmaları hakkında bilgi verildi.

Y.Mimar (Rest.Uzm.) Alidost Ertuğrul, Selanik’teki seminerde aktarılan “ahşap yapı koruma metodolojisi”nin bir örneği olarak restorasyonu tamamlanan Süleymaniye, 569 ada 13 parseldeki ahşap yapı hakkında yaptığı sunumunda; yapının tarihi geçmişi ve onarım sürecini anlattı.

Sunumların ardından, Y.Mimar (Rest.Uzm.) Esra Kudde rehberliğinde, Selanik’deki seminerde anlatılan, Süleymaniye 571 ada 6 parseldeki tarihi ahşap yapının restorasyon şantiyesi ziyaret edildi. Devam etmekte olan restorasyon sürecinde yapılan uygulamalar hak-

kında bilgi verildi; yapım teknikleri ve ahşap uygulama detayları yerinde gösterildi. Böylece öğrenciler, biri tamamlanmış diğeri devam etmekte olan iki ahşap yapı örneği üzerinden, ahşap mimari mirasın koruma sürecinde yapılan çalışmaları ve uygulamaları yerinde inceleme ve değerlendirme fırsatı buldular. Uygulama devam ettiği için içeriden rahatlıkla görülebilen ahşap çerçeve taşıyıcı sistem elemanları ile bunların boyut ve ilişkileri gözlemlenerek, geleneksel olan bu yapım tekniğinin deprem hareketlerine karşı içerdiği akılcı çözümler de tartışıldı.



Gezi sırasında üzerinde durulan bir başka bir konu ise, korumada güncel bir mesele olan, tarihi yapılarda onarım bittikten sonraki yıllarda periyodik olarak deprem davranışının izlenmesi idi. İki ülke için ortak olan deprem gerçeği göz önüne alındığında, yapılardaki olası hareketlerin kontrolü, önemli ve eksikliği fark edilen bir konu olarak ortaya çıktı.

KUDEB'in ardından endüstri yapılarının korunması ve yeniden işlevlendirilmesine örnek olarak Santal İstanbul, ardından İstanbul Araştırmaları Enstitüsü ve Mimar Kevork Özkaragöz rehberliğinde seminerde de sunulmuş olan Vortvods Vorodman Kilisesi ziyaret edildi.

Şehirler arasındaki ortak kültürel ve mimari mirasın konu edildiği benzer organizasyonların tekrarlanması, çeşitli uzmanlık alanlarını bir araya getirmek ve paylaşım ağını genişletmek açısından faydalı olacaktır.

Program kapsamında İstanbul şehrinin ele alınması ve seminerde takip edilen sunumlarda konu edilen koruma yaklaşımları ve uygulamaların yerinde incelenebilmesi, hem lisans üstü eğitim programı öğrencileri hem de katılan tüm uzmanlar için önemli bir fırsattı. Program yürütücüleri Prof.Dr. Vilma Hastaoglou-Martinidis ve Doç. Dr. Aimilia Stefanidou ile Seminer organizasyon komitesinin diğer üyeleri Prof.Dr. Nuran Zeren Gülersoy ile Doç.Dr. Eva Aleksandru Şarlak'a, seminerde ve İstanbul ziyaretinde özellikle çeviri konusunda verdiği destek için Dr. Savvas Tsilenis'e ve tüm katılımcılara teşekkürlerimizle...



Seminerdeki sunumda anlatılan, Süleymaniye 571 ada 6 parseldeki tarihi ahşap yapının restorasyon şantiyesi ziyaret edildi.







1. İstanbul'da 19. yüzyılın sonlarında buhar enerjisi ile çalışan kaç değirmen vardı ve hangi semtlerde bulunmaktaydı?  
.....  
.....
2. Zeugma aslında bir ..... kentidir. Kentin yönetimi ..... senesinde ..... verilmiştir. Bu tarihten sonra, kentin ..... olan adı, Zeugma olarak değiştirilmiş ve bu suretle kent, ..... hükümrânlığında ..... eyaletine bağlanmıştır.
3. Aşağıdaki temizleme tekniklerini, ait oldukları başlıklara göre gruplandırınız.  
a. Kumlama  
b. Lateks kompresi  
c. Kuru buz ile temizleme  
d. AB 57 ile temizleme  
e. Üre ve gliserol katılmış kil kompresi  
1. Kimyasal  
2. Biyolojik  
3. Mekanik
4. Zeugma Müzesi'nin iskeletini ..... bölgesinde ortaya çıkan ..... ve ..... villalarında yer alan ..... oluşturmaktadır.
5. Roma çimentosu ..... nedeniyle ..... ve ..... özelliğiyle ..... adlarıyla da bilinir. Bu çimento özellikle ..... ile ..... ülkeleri ve ..... ile ..... yaygın olarak kullanılmıştır.
6. Ahşap malzeme, şantiyeye getirilmeden önce tesis- te ..... yöntemi ile, özgün yerinde korunabi- lecek durumdaysa ..... veya yerine yerleş- tirilmeden önce ..... tekniği ile emprenye edilebilir.
7. Ahşap yapıların restorasyonunda, yerinde ko- runamayacak derecede hasarlı elemanların ye- nilenmesinde ya da bütünlenmesinde; ahşabın "aynı ....., özgün ....., ..... ve ....." olmasına dikkat edilmelidir.
8. Alkoxi silanların sağlamlaştırma başarı- sağlayabilmeleri için, bağıl nemin ....., hava sıcaklığının ise ..... olması önemlidir. Sağ- lamlaştırma uygulamalarında, porozimetride ..... artmamalıdır.



1- Altı değirmen vardı; Paşalimanı, Kasımpaşa, Gökso, Ayvansaray ve Unkapani semtlerinde . 2-Kommagene / M.Ö. 31 / Roma İmparatorluğu'na / Seleukeia ad Euph- tares (Fırat Seleukeia'sı) / Roma İmparatorluğu / Suriye 3- a.3 / b.1 / c.3 / d.1 / e.2 4- A / Poseidon / Euphrates / mozaikler 5- Rengi / "siyah çimento" / hidrolik / "su çimentosu" / Macaristan İmparatorluğu / Orta Avrupa / Rusya / İngiltere'de 6- vakum basınç / fırça ile sürme / daldırma 7- cinsten / boyutlarda / kuru / empren- ye edilmiş 8- %35 -50 / 15-20°C / mikro boşlukların sayısı

## RESTORASYON KONSERVASYON ÇALIŞMALARI DERGİSİ'NE KATKI İÇİN YAZIM KILAVUZU

**İçerik:** Dergiye özgün yazı, derleme, proje tanıtımı, yarışma tanıtımı, yayın tanıtımı, çeviri yazı gibi alanlarda ve daha önce yayımlanmamış olmak koşuluyla metin ve o metinle ilişkili görsel malzeme katkısında bulunulabilir. Yazı Boyutu: Dergiye sunulacak yazılar, standart yazı sayfası (yak. 2000-2500 karakter) ile 10-15 sayfayı aşmamalıdır. Bu metin uzunluğu, konu ve içerik özellikleri dikkate alınarak artırılabilir. Dipnotlar bu yazı hacim sınırlamasına dahildir.

Metin Yazım Özellikleri: Metin, Microsoft Word programıyla yazılmalıdır. Kullanılacak punto boyutu 10'dur. Yazım karakteri olarak "Arial" kullanımı yeğlenmelidir. Paragraf ayrımları programın "önce-sonra aralık bırakma" özelliği kullanılarak değil, paragraflar arasında bir satır boşluk bırakılarak yapılmalıdır. Metnin e-posta ile ya da CD halinde yollanması olanaklıdır.

**Gerekli iletişim bilgileri:** Editör Nimet Alkan (212) 455 37 53  
KUDEB Grafik Birimi (212) 455 37 73 Dilruba Kocarışik-Aynur Karagöl

**Görsel Malzeme:** Fotoğraf, harita, çizim vb. görsel malzemenin sayısının 25'i aşmamasına dikkat edilmelidir. Bu sayı, konu ve içerik özellikleri dikkate alınarak değiştirilebilir. Yayımlanmak üzere gönderilen görsel malzeme, iki koşulu da sağlamalıdır: Görsel, metindeki yerini belirtmek üzere, metnin içine yerleştirilmiş ve Şekil, Tablo ya da Fotoğraf numarası verilerek görseli tanımlayıcı notu eklenmiş olmalıdır.

Görseller, orijinal hallerinin bulunduğu bir klasör ile mutlaka ayrıca gönderilmelidir. Siyah-beyaz ve renkli opak fotoğraf, dia, bilgisayar çıktısı gibi farklı ortamlarda görsel yollanabilir. Görsel boyutu A3 formatını aşmamalıdır. Görsellerin dijital imaj dosyası olarak JPG, TIFF, PSD gibi formatlarda da sunulması olanaklıdır. Mimari çizimler Autocad programıyla değil, kağıt çıktısı olarak veya PDF, JPG, TIFF vb. formatlarda gönderilmelidir. Tablo-grafik gibi görseller, hazırlandıkları orijinal program dosyası olarak gönderilmelidir (Excel dosyası gibi). Tüm dijital görsellerde çözünürlük 300 DPI'dan düşük olmamalıdır.

**Kaynak gösterme/ alıntı yapma:** İki tür kaynak gösterme sistemi uygulanabilir:

1 Metnin içindeki kaynak göndermeleri, parantezli sistemle yapılır: (Yazar/ Yazarların soyadı, Yayın yılı, varsa sayfa numarası). Aynı parantez ile birden fazla kaynağa referans verilecekse, aralarına noktalı virgül konmalıdır.

**Örnek olarak:** (Batur, 1994; Borrelli ve Urland, 1999, s.21; Caneva vd., 1998, s.21).

Bu sistem kullanıldığında, metnin sonunda bir kaynakça yer almalıdır. Alfabetik olarak sıralanmış kaynakçanın yazım şekli şu şekilde olmalıdır:

**Kitaplar için:** Yazar Soyadı, Yazar adının ilk harfi., Basım Tarihi, Kitap Adı (italik), Yayınevi/ Kurum/ Basımevi adı, Basım Yeri, varsa sayfa numarası/ aralığı.

Örnek: Bayramgil, O., 1959, *Petrografi*, İ.Ü. yayını, İstanbul.

Borrelli, E., Urland, A., 1999, *ARC Laboratory Handbook*, ICCROM, Rome.

**Editör adı verilecekse:** Editör Soyadı, Editör adının ilk harfi. (ed.), Basım Tarihi, Kitap Adı (italik), Yayınevi/ Kurum/ Basımevi adı, Basım Yeri, varsa sayfa numarası/ aralığı.

Örnek: Larsen, K.E. (ed.), 1995, *Nara Conference on Authenticity: Proceedings*, Tapir, Norway.

**Makale/ Bildiriler için:** Yazar Soyadı, Yazar Adının İlk Harfi., Basım Tarihi, "Makalenin Başlığı", Makalenin Bulunduğu Kitap/ Dergi/ Sempozyumun Adı (italik), Sayı/ Cilt no, Yayınevi/ Kurum/ Basımevi adı, Basım yeri, varsa sayfa numarası/ aralığı.

Örnek: Güleç, A., 1986, "Ayasofya Müzesi Eski Aşevi Kapılarında Koruma Uygulaması", *İnşaat Dergisi*, Haziran, İstanbul, s.44-48.

Böke, H., Akkurt, S., İpekoğlu, B., 2004, "Tarihi Yapılarda Kullanılan Horasan Harcı ve Sıvalarının Özellikleri", *Yapı*, S.269, YEM yayını, İstanbul, s.90-95.

2 Dipnot kullanımı tercih ediliyorsa, dipnotlar sayfa altında yer almalıdır. Programın otomatik dipnot verme özelliği kullanılmamalı, dipnotlar ana metinle aynı yazı karakterinde, 10 punto boyutu ile yazılmalıdır. Metnin içinde dipnot göndermeleri, sıra numarası verilerek yapılmalıdır. Dipnotlarda kaynağın yazım şekli 1. maddede belirtildiği gibidir. Farklı dipnotlarda aynı yazarın eserinden farklı sayfalara gönderme yapılacaksa, ikinci dipnot:

Yazar soyadı, a.g.e., sayfa no.

şeklinde yazılmalıdır. Aynı esere ard arda iki dipnotta gönderme yapılması durumunda ise ikinci dipnotta:

a.e., sayfa no.

ifadesi yeterlidir.

Bir kaynaktan bire bir alıntı yapılacaksa metnin alıntı olan bölümü: "tırnak içinde ve italik olarak" yazılmalıdır, kaynağı parantez içi veya dipnot ile belirtilebilir.

**Özet:** Dergide İngilizce özetlere de yer verildiğinden, makaleler İngilizce'ye çevrilmiş özetleri ile birlikte gönderilmelidir. Özetler, makalenin tam adını içermeli; metnin anlaşılabilirliği için çok gerekli olmadığı takdirde, başlık hariç 350 kelimeyi aşmamalıdır. Özet, sayfa sınırlamasına dahil değildir.

\* Makalenin yazarının varsa akademik unvanı, geçerli e-posta adresi ve bağlı olduğu kurum, kuruluş, üniversite ya da enstitünün adı belirtilmelidir.



# İSTANBUL TİCARET ODASI

Hedefimiz,  
tüm yöreleri ile kalkınmış, tüm insanları huzurlu  
**DÜNYADA SÖZ SAHİBİ BİR TÜRKİYE**  
Bu amaçla, düşünüyor, tartışıyor, planlıyor ve uyguluyoruz.



## Türkiye'ye ve dünyaya sunduğumuz projelerle, hizmetlerimizi sürdürüyoruz.

- ▶ İstanbul Dünya Ticaret Merkezi
- ▶ İstanbul Ticaret Üniversitesi
- ▶ İstanbul Park Tesisleri (Formula 1 İstanbul)
- ▶ Milli Eğitime Okullar ve Meslek Kursları
- ▶ Tarihi Yarımada'nın Kültür ve Turizm Merkezi Yapılması
- ▶ Tarih ve Kültür Varlıklarının Restorasyonu ve Korunması
- ▶ Türk Yan Sanayi Borsası
- ▶ İhracata İlk Adım Projesi
- ▶ Eğitime, Kültüre, Spora Destek Faaliyetleri
- ▶ Fuarlar ve Sergiler

İTO Portal'a abone olun, fırsatı yakalayın!  
[www.ito.org.tr](http://www.ito.org.tr)

### >Online işlemler

- >>Faaliyet Belgesi
- >>Ticaret Sicil Gazetesi'nde yayınlanmış ilanların kopyaları
- >>Borç Sorma/Ödeme
- >>Tescil-İlan Sonuç Sorgulama

### >Etkinlikler

- >>Yurtiçi ve yurtdışı fuarlar
- >>İkili görüşme fırsatları
- >>Heyet ziyaretleri

### >Öneri ve Beklentiler Formu

- >İhale ve Tedarik Duyuruları
- >İş Talepleri Aboneliği
- >Mevzuat ve Bilgilendirme
- >Ticaret dünyasından haberler
- >İTO Bilgi Bankası
- >İş dünyası ile ilgili web sitelerine linkler

Önerilerinizi Meslek Komitenize İletin  
[www.ito.org.tr](http://www.ito.org.tr)



- >İTO Portal'ın Komiteler özel sayfasında;
  - >>Öneri ve beklentilerinizi doğrudan Komitenize iletmeniz,
  - >>Komite Toplantı Takvimi'ni incelemeniz,
  - >>Sektörle ilgili tüm gelişmeleri ve faaliyetleri takip etmeniz,
- Çok Kolay!**



**İSTANBUL TİCARET ODASI**

İTO Çağrı Merkezi: (212) 444 0 486

Reşadiye Caddesi 34112 Eminönü - İSTANBUL Tel: (212) 455 60 00 Faks: (212) 513 15 65 - 520 16 56

E-posta: bilgi@ito.org.tr